

**FLEXIBILIDADE DE COLUNA/QUADRIL EM GÊMEOS,
CRIANÇAS E ADOLESCENTES, DA CIDADE DE LONDRINA-PR**

por

Abdallah Achour Júnior

Dissertação Apresentada ao Curso de Pós-Graduação em Educação Física
da Universidade Federal de Santa Catarina como Requisito Parcial
à Obtenção do Título de Mestre em Educação Física

Dezembro, 1998

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE DESPORTOS
PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO FÍSICA

A dissertação:

**FLEXIBILIDADE DE COLUNA/ QUADRIL EM GÊMEOS, CRIANÇAS E
ADOLESCENTES, DA CIDADE DE LONDRINA-PR**

Elaborada por: **ABDALLAH ACHOUR JÚNIOR**

Foi aprovada por todos os membros da Banca Examinadora, e aceita pelo Curso de Pós- Graduação em Educação Física, como requisito parcial à obtenção do título de

MESTRE EM EDUCAÇÃO FÍSICA

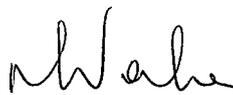
Área de Concentração: **Atividade Física Relacionada à Saúde**

Data: 11 de Dezembro, 1998



Prof. Dr. Markus V. Nahas - Coordenador

Banca Examinadora:



Prof. Dr. Markus V. Nahas - Orientador



Prof. Dr. Danilo Moretti-Ferreira

Prof. Dr. Paulo Sérgio da Silva Borges



Profª Drª Maria de Fátima da Silva Duarte
(Suplente)

AGRADECIMENTOS

Ao professor Markus Vinícius Nahas pela orientação científica e amizade;

Ao Centro de Educação Física da Universidade Estadual de Londrina;

Ao Laboratório de Aconselhamento Genético UNESP- Botucatu que apoiou a realização da pesquisa;

Ao pessoal do Hospital Universitário da Universidade Estadual de Londrina-PR, que gentilmente e prontamente realizou as coletas sanguíneas;

A professora Maria Elizabeth Viotto por ceder o banco de dados de gêmeos e pelo seus ensinamentos sobre gemelaridade;

Ao professor Joaquim Felipe de Jesus pela sua cooperação e amizade;

Aos amigos do mestrado que compartilharam as experiências da vida acadêmica;

E ao amigo Marcos Roberto Queiroga por ajudar na coleta de dados.

RESUMO

FLEXIBILIDADE DE COLUNA/ QUADRIL EM GÊMEOS, CRIANÇAS E ADOLESCENTES, DA CIDADE DE LONDRINA-PR

Abdallah Achour Júnior

Orientador: Prof. Dr. Markus V. Nahas

O presente estudo teve como um dos objetivos verificar a diferença de flexibilidade entre gêmeos monozigóticos e dizigóticos da cidade de Londrina PR. Um segundo propósito foi determinar o relacionamento entre flexibilidade de gêmeos monozigóticos e dizigóticos com as variáveis: força abdominal, nível de atividade física habitual, somatória de dobras cutâneas (tríceps e abdominal), massa corporal, estatura, idade e sexo. Utilizou-se como amostra 32 pares de gêmeos entre 9 e 17 anos de idade, crianças e adolescentes de ambos os sexos. Na análise probabilística da zigosidade utilizou-se nove marcadores dos sistemas de grupos sanguíneos (ABO, Rh, Kidd, secretor, Duffy, Kell, Lutheran, P e MNSs) e dermatoglifo. A utilização da técnica dermatoglífica foi considerada válida para diagnosticar a zigosidade quando comparada com as análises sanguíneas. O estudo teve como variável dependente a flexibilidade, compondo-se de quatro medidas de flexibilidade de coluna/quadril com o flexômetro de Leighton. Além disso, mediu-se a flexibilidade por meio do teste de sentar e alcançar. Para tal, todas variáveis foram correlacionadas com a média de flexibilidade e com o teste de sentar e alcançar. Para análise dos resultados, utilizou-se inicialmente o tratamento estatístico descritivo, procurando-se comparar as médias de flexibilidade entre gêmeos monozigóticos e dizigóticos de ambos os sexos, empregando-se a análise de variância (fator único e fator duplo), para verificar se as diferenças eram significativas estatisticamente através do programa de computação Excel 5.0. Os resultados deste estudo não apresentaram diferenças estatísticas significativas ($p < 0,05$) de flexibilidade intra-par entre os gêmeos monozigóticos e dizigóticos de ambos os sexos. O teste de sentar e alcançar apresentou uma correlação significativa ($r = 0,67$; $p < 0,05$) com as medidas de flexibilidade do quadril e tronco verificadas pelo flexômetro de Leighton. Não houve associação significativa ($p < 0,05$) entre flexibilidade e força abdominal, estatura, massa corporal, soma de dobras cutâneas e nível de atividade física.

Palavras chave: Flexibilidade, Hereditariedade, Aptidão física relacionada à saúde, Coluna lombar.

ABSTRACT

HIP AND LOW BACK FLEXIBILITY IN TWINS, CHILDREN AND ADOLESCENTS, FROM THE CITY OF LONDRINA (PR), BRAZIL.

Author: Abdallah Achour Júnior
Adviser: Markus Vinicius Nahas, PhD

This study aimed to examine the differences in flexibility between pairs of monozygotic and dizygotic twins from the city of Londrina, PR, Brazil, selected from a large file available at the State University. A secondary goal was to determine the relationship between flexibility in both groups of twins and selected anthropometric and performance variables. Data from thirty two pairs of twins were analysed. The ages varied from 9 to 17 years, with 16 being monozygotic and 16 dizygotic. The probability analysis of zigosity utilized nine genetic markers from blood samples (ABO, Rh, Kidd, Secretor, Duffy, Kell, Lutheran, P and MNSs) and dermatoglyphics. Both means are considered suitable to identify the zigosity in each pair. Four measurements of hip and trunk flexibility, using the Leighton Flexometer, were utilized to represent the dependent variable in this study - flexibility. Flexibility was also determined by the Sit-and-Reach test, as a field measure. Other variables included abdominal strength, habitual physical activity, sum of triceps and subscapular skinfolds, body height and weight. Data analysis was performed through descriptive statistics, bivariate correlation and analysis of variance (ANOVA one-way and two-way). The utilization of the technique of dematoglyphics was considered valid, when contrasted with the blood analysis. The results showed no differences intra-pair ($p < 0,5$) in terms of flexibility (the sum of four measures) between monozygotic and dizygotic twins, on both sexes. The sit-and-reach test had a significant positive correlation ($r = 0,67$; $p < 0,05$) with the combined measure of hip and trunk flexibility utilizing the Leighton Flexometer. No significant association ($p < 0,05$) was found between flexibility and abdominal strength, height, weight, sum of skinfolds, or physical activity.

Key words: Hip and low-back flexibility, Heredity, Health-related fitness.

ÍNDICE

	Página
LISTA DE ANEXOS.....	VII
LISTA DE TABELAS.....	VIII
 Capítulo	
I. O PROBLEMA.....	1
Introdução	
Situação Problema	
Objetivo Geral	
Objetivos Específicos	
Questões a Investigar	
Definição de Termos	
Limitações do Estudo	
II. REVISÃO DA LITERATURA.....	7
Aptidão Física Relacionada à Saúde	
Flexibilidade e Crescimento	
Medidas de Flexibilidade	
Hereditariedade e Aptidão Física	
A Importância dos Estudos em Gêmeos	
III. METODOLOGIA.....	27
Caracterização do Estudo	
População e Amostra	
Coleta de Dados	
Dermatóglifo	
Testes Motores e Variáveis de Estudo	
Tratamento Estatístico	
IV. RESULTADOS E DISCUSSÃO	39
Determinação da Zigosidade	
Média de Flexibilidade e Teste de Sentar e Alcançar	
Média de Flexibilidade e Somatória de Dobras Cutâneas	
Média de Flexibilidade e massa Corporal	
Média de Flexibilidade e Estatura	
Teste de Sentar e Alcançar e Estatura	
Média de Flexibilidade e Nível de Atividade Física Habitual	
Média de Flexibilidade e Força Abdominal	

V. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	48
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	52
ANEXOS	58

LISTA DE ANEXOS

ANEXO	Página
1. Ficha de Avaliação.....	61
2. Probabilidade de Zigosidade- Dermatóglifo.....	63
3. Questionário de Atividade Física Habitual	65
4. Determinação da zigosidade- Grupos Sangüíneos.....	68
5. Compatibilidade da Análise da Zigosidade.....	70
6. Média das Características Antropométricas.....	72
7. Correlação Geral dos 32 Pares de Gêmeos.....	74
8. Correlação de Gêmeos Monozigóticos.....	76
9. Correlação de Gêmeos Dizigóticos.....	78
10. ANOVA fator Único para Gêmeos Mono e Dizigóticos	80
11. ANOVA Fator Duplo para Gêmeos Mono e Dizigóticos.....	82
10. Dados Gerais dos Testes Motores e Antropométricos.....	83

LISTA DE TABELAS

TABELA	Página
1. Medidas do Grupo Monozigóticos.....	41
2. Medidas do Grupo Dizigóticos.....	42

CAPÍTULO I

O PROBLEMA

Diversos pesquisadores têm verificado os efeitos da genética (Bouchard, Malina & Pérusse, 1997) e do ambiente (Böhme, 1996) nos componentes da aptidão física relacionada à saúde durante as fases de crescimento (infância e adolescência).

O presente estudo preocupa-se com a flexibilidade, reconhecida como um dos importantes componentes da aptidão física relacionada à saúde, associado com a mobilidade geral e à saúde neuromuscular.

Quando se associam flexibilidade e saúde, a coluna vertebral torna-se o objeto de estudo de maior interesse por parte dos pesquisadores. A flexibilidade é considerada importante para prevenir os problemas posturais, a rigidez e a dor, principalmente na coluna lombar. Esta última alcança o segundo lugar na frequência de visitas médicas, o terceiro lugar em hospitalização, o terceiro lugar em procedimento cirúrgico e o terceiro lugar na categoria de doenças agudas (Snook & Webster, 1987). A incidência de dor na coluna lombar afeta 80% das pessoas de países industrializados em algum momento na vida (Troussier, Davoine, Gaudemar, Fauconnier & Phelip, 1994). Infelizmente, não dispomos de dados epidemiológicos sobre a incidência de dor na coluna em nosso país.

Fairbank, Jeremy, Poortvliet e Phillips (1982) investigaram 446 alunos entre 13 e 17 anos; destes, 115 manifestaram dor na coluna e menor nível de flexibilidade. Berkson, Shultz, Nachemson e Anderson (1979) desenvolveram uma bateria de testes motores, nos quais verificaram-se deficiências comuns naquelas pessoas com história de dor na coluna.

Whitehead & Corbin (1995) referenciaram os testes clássicos de aptidão física de Kraus, de quando aplicaram o teste de sentar e alcançar em milhares de pessoas com dor na coluna, que faziam tratamento e demonstraram baixos níveis de flexibilidade na maioria mas, com a terapia por meio de exercícios físicos, os resultados melhoraram e os problemas da coluna diminuíram, demonstrando que uma alteração na flexibilidade pode contribuir para a profilaxia dos problemas da coluna.

Os estudos sobre flexibilidade e saúde, em geral, têm sido relacionados com as influências ambientais; porém, quando se refere às influências hereditárias de flexibilidade, não há estudos em nosso país, e são raros os experimentos em outros países. Esta área de estudos sobre genética e flexibilidade tem como seu maior representante Claude Bouchard, da Universidade de Laval, no Canadá .

No Brasil, alguns pesquisadores como Mayer & Böhme (1996) e Guedes (1994) estudaram a aptidão física, desenvolvendo normas e comparando diversos grupos populacionais entre si; contudo, estes estudos limitaram-se a verificar os fatores ambientais.

Até o presente momento não se tem conhecimento de estudos que procurassem quantificar a influência genética na flexibilidade de crianças e

jovens brasileiros, talvez pelas dificuldades de instrumentos precisos para identificar a zigosidade na seleção dos grupos, fatores determinantes para se quantificar as influências relativas da genética num dado fenótipo.

Assim, estudos em gêmeos são importantes para os geneticistas que pretendem dimensionar os componentes hereditários, mas não são menos significativos para os profissionais de atividades físicas que, conhecendo o potencial hereditário de um determinado fenótipo, podem intervir com maior precisão num programa de atividades físicas. Saber das limitações e possibilidades de desenvolvimento da flexibilidade pode-se orientar melhor os exercícios físicos de alongamento e dimensionar o desenvolvimento da flexibilidade com maior precisão durante as fases de crescimento e desenvolvimento.

Então, adquirir conhecimentos sobre a herança biológica na flexibilidade coluna/quadril por meio dos estudos de gêmeos contribui para os profissionais de atividades físicas a ensinarem as crianças no ambiente escolar a acompanhar o seu desenvolvimento de flexibilidade ao longo da vida.

O relacionamento da flexibilidade da coluna/quadril com as variáveis gordura corporal, força abdominal, sexo e idade, que podem afetar positiva ou negativamente a amplitude do movimento, tornam-se importantes para verificar se os índices extremos (carência ou excesso) de alguns destes fatores ampliam os perigos de incidências de problemas na coluna lombar.

Estudos em gêmeos podem trazer maior confiabilidade nas comparações intra e interpopulações no componente da aptidão física flexibilidade.

Bouchard e Perussé (1994) indicam três estratégias básicas para se

verificar os efeitos da interação genética com o meio ambiente: a) a influência de um gene específico para um determinado fenótipo, numa comparação entre as populações com diferentes formações étnicas e culturais; b) o efeito de um gene no fenótipo estudado entre os subgrupos de indivíduos numa mesma população, mas categorizados nas variáveis que podem afetar o fenótipo em estudo (sexo, idade); e c) a resposta a um estímulo ambiental que é investigado entre os indivíduos para um dado gene.

Este estudo tem por finalidade quantificar relativamente as diferenças de flexibilidade coluna/quadril, inter e intrapares, em gêmeos monozigóticos e dizigóticos da cidade de Londrina PR, com idades entre 9 e 17 anos.

Objetivo Geral

Este estudo pretendeu verificar se há diferença de flexibilidade entre gêmeos monozigóticos e dizigóticos em ambos os sexos, entre 9 e 17 anos de idade.

Objetivos Específicos

- a) Determinar a zigosidade por meio da técnica dermatoglífica e com os sistemas sangüíneos;
- b) Verificar a associação da flexibilidade com as variáveis antropométricas: estatura, massa corporal, e somatória de dobras cutânea (triceps e subescapular), entre gêmeos monozigóticos com dizigóticos;
- c) Verificar a associação da flexibilidade com a força abdominal; entre gêmeos monozigóticos e dizigóticos;
- d) Verificar a associação da flexibilidade com o nível de atividade física habitual,

entre gêmeos monozigóticos e dizigóticos.

Questões Investigadas

- (a) O grupo de gêmeos monozigóticos apresenta maior similaridade de flexibilidade na coluna /quadril comparado com o grupo de gêmeos dizigóticos?
- (b) Qual a correlação entre a força abdominal e a flexibilidade da coluna/quadril em gêmeos monozigóticos e dizigóticos, de ambos os sexos?
- (c) Qual a correlação entre a massa corporal, estatura e somatória de dobras cutânea (tricipital e subescapular) com a flexibilidade da coluna/quadril em gêmeos dizigóticos e monozigóticos de ambos os sexos?)
- d).Qual a correlação entre o nível de atividade física habitual com a flexibilidade da coluna/quadril em gêmeos dizigóticos e monozigóticos de ambos os sexos?

Definição Operacional de Termos

Flexibilidade - É a capacidade de realizar movimentos com amplitudes em um ou mais sistemas músculo-fasciais e articulares sem lesioná-los. A flexibilidade é influenciada pela fáscia, pele, tendão, ligamentos, músculos e articulações.

Força - É a capacidade individual de exercer tensão contra uma resistência externa (Weineck, 1991) .

Percentual de gordura - É estimado pela proporção da massa total do corpo que é tecido gorduroso, verificada pela espessura de dobras cutâneas. Neste estudo

a gordura corporal é representada pela soma das dobras cutâneas do tríceps e subescapular (Lohman, 1992).

Saúde - Saúde é uma condição multidimensional, avaliada numa escala contínua, resultante de uma complexa interação dos fatores hereditários, ambientais e do estilo de vida (Bouchard, Malina & Perussé, 1997).

Limitações do Estudo

O estudo apresenta algumas limitações em razão da dificuldade de precisar os níveis de atividade física habitual e controlar o consumo e gasto calórico entre gêmeos monozigóticos e dizigóticos. Embora tenha sido aplicado um questionário sobre o nível de atividade física habitual, este questionário é direcionado para as atividades físicas de adultos; assim, os resultados devem ser analisados com cautela e apenas como indicativo para se distinguir crianças e adolescentes mais ativos dos menos ativos.

Outra limitação própria dos estudos com gêmeos é o pressuposto de que os gêmeos de um mesmo par foram expostos a influências similares do meio-ambiente (Carmichael, 1975; Beiguelman, 1992).

CAPÍTULO II

REVISÃO DE LITERATURA

Aptidão Física Relacionada à Saúde

A literatura destaca extensivamente a força muscular, a resistência muscular, a resistência aeróbia, a composição corporal e a flexibilidade como os componentes de aptidão física relacionados à saúde.

Há evidências de que desenvolver os componentes da aptidão física pode afastar os perigos de doenças e promover melhoria de qualidade de vida. Estas doenças são associadas com estilos de vida pouco ativos (Pate, 1988). Isto não significa que relacionar aptidão física e saúde limita-se às dimensões comportamentais ou à ausência de doença.

A Organização Mundial da Saúde (WHO, 1978) conceitua saúde como um estado de completo bem-estar físico, mental e social, tornando fundamental o entendimento do contexto da condição humana com as dimensões física, social e psicológica, cada uma caracterizada por pólos positivos e negativos, conforme definem Bouchard & Shephard (1994). Saúde positiva é associada com a capacidade de apreciar a vida e para resistir aos desafios diários, enquanto saúde negativa é associada com doença e morte prematura.

Nahas (1997) registra que, apesar da evolução conceitual, caracterizando o estado de saúde positiva ou bem-estar, em estudos

epidemiológicos, a saúde de grupos populacionais tem sido determinada pelos índices de mortalidade e morbidade nas diversas faixas etárias. A falta de medidas que caracterizem a "saúde positiva" decorre das dificuldades conceituais e falta de dados populacionais. Barbanti (1991) refere-se à aptidão física relacionada à saúde como um sistema harmônico do comportamento e das funções corporais.

Aptidão física relacionada à saúde tem sido caracterizada como um estado de realizar as atividades físicas diárias com vigor e satisfação (Bouchard et al. 1997), demonstrando baixos riscos de se desenvolverem doenças prematuras. O nível adequado de atividades físicas, também pode beneficiar a aptidão física.

A Aliança Americana para a Saúde, Educação Física Recreação e Dança (AAHPERD, 1980) elaborou uma bateria de testes motores para verificar os níveis de aptidão física relacionados à saúde. Estes testes motores são interessantes para estabelecer comparações entre populações de diferentes países. Além disso, definir e avaliar aptidão física em termos de seus componentes traduz melhor os objetivos dos estudos.

Flexibilidade e Saúde

Considera-se que muitos problemas posturais, tensão e dor neuromuscular originem-se de níveis extremos de flexibilidade (Deyo, 1991; Germain, 1992; Forleo, 1995). Supõe-se que a origem das desordens musculares comece na infância e aumente com o avançar dos anos, dificultando o envelhecimento normal (Fairbank et al., 1984). A região mais acometida de desordens

musculares é a coluna/quadril. Vários estudos têm apontado que a insuficiência de flexibilidade do coluna/quadril se associam com problemas na coluna lombar (Bennett & Murphy, 1995; Maud & Cooper, 1995). O agravante é que até a adolescência, geralmente não há dor ou incômodo muscular, e as pessoas, nesse caso, se consideram saudáveis.

Pessoas pouco flexíveis têm dificuldades de manter as diversas posturas dinâmicas e estáticas. Assim, ficam mais expostas a lesões e a estressar os discos vertebrais. Isto acontece pela aproximação das inserções musculares (encurtamento), aumentando-se a tensão muscular, devido à contração prolongada e sustentada. Conseqüentemente, reduz-se o fornecimento nutricional dos tecidos (Wirhed, 1986). Daí a vantagem dos exercícios de alongamento que diminuem a tensão e facilitam a nutrição dos tecidos e discos vertebrais (Maniche, 1993).

A tensão e o encurtamento muscular também podem acometer os músculos isquiotibiais, tornando a carga na coluna exagerada, em particular em atividades de levantamento e condução de peso (Klein, 1991).

Nesse sentido, é comum relacionar as pesquisas de flexibilidade com os aspectos de saúde, e ao se administrarem testes neuro-musculares, a prioridade é verificar a flexibilidade da coluna /quadril.

Não se pode afirmar que os resultados dos testes motores de flexibilidade na coluna/quadril sejam determinantes no diagnóstico de ocorrência ou não de desordens na coluna. Mas a falta de resultados conclusivos a favor da flexibilidade como profilática à desordem na coluna não impede de prever se um programa que induz alteração na flexibilidade não terá efeito positivo.

Muitos Profissionais de Atividades Físicas recomendam o

desenvolvimento da flexibilidade como um dos meios profiláticos das incidências de problemas na coluna (Corbin & Noble, 1980).

Todavia, um estilo de vida pouco ativo reduz a flexibilidade, o que predispõe a fatores de risco (Manniche, 1993). De fato, atualmente crianças e adolescentes permanecem cada vez mais tempo sentadas na escola ou em frente à televisão. Se, então, as posturas forem impróprias, estas podem provocar o encurtamento músculo-tendíneo e a redução da flexibilidade.

Troussier, Davoine, Gaudemaris, Fauconnier e Phelip (1994), por meio de um questionário, investigando 1178 escolares (zona urbana e rural), com idade média de 12,8 anos, constataram incidência de dor superior a 51,2 % relativamente às meninas, sendo a porcentagem maior (36,8%) na coluna lombar em 434 crianças. Os sintomas decorreram da permanência em salas de aulas e em frente à televisão ou conduzindo sacolas.

Salminen, Maki, Oksanen e Pentti (1992) registraram menores índices de flexibilidade da coluna e do abdômen em uma população com dor na coluna, quando comparada com o grupo controle, sem dor na coluna.

Calcula-se que 2% das crianças sentem dor de coluna, não sendo isto considerado um problema comum, mas de alta significância (Turner, Green & Galasko, 1988).

Kujala, Taimela, Salminen & Oksanen (1994) verificaram, em adolescentes de ambos os sexos, limitação da flexibilidade dos flexores de quadril e dos flexores de tronco. O relacionamento com a dor na coluna foi baixo mas significativo, alertando a respeito da quantidade de tempo diário em que estas crianças ficam sentadas.

As evidências demonstraram, em grande número de pessoas, que a musculatura do abdômen é fraca e a coluna pouco flexível (Saudek, 1987). Benneth e Murphy (1995) argumentam que o abdômen deve ser fortalecido para a estabilização do quadril.

É comum observar que crianças com hiperlordose e com abdominal fraco têm insuficiência de flexibilidade (Rash, 1992).

Fairbank et al. (1984) constataram a origem do problema na coluna na pré-adolescência, utilizando-se de uma amostra de 446 estudantes, 227 meninos e 219 meninas; 26% (56 meninos e 59 meninas) apresentaram dor na coluna, 19% dos problemas localizaram-se na região torácica, 31% na torácica lombar e 50%, na coluna lombar.

Em um estudo realizado por meio de questionário, realizado em 1972, para determinar a ocorrência do fator genético sobre a dor de coluna em 5029 gêmeos monozigóticos e em 7876 gêmeos dizigóticos da Suíça, com idade de 15 a 47 anos, constatou-se na coluna dor mais intensa no sexo masculino (17%) que no sexo feminino (13%). A diferença na frequência de dor na coluna entre os gêmeos que realizavam trabalhos leves e os que realizavam trabalho pesado era menor entre os gêmeos monozigóticos que dizigóticos, sugerindo uma contribuição genética (Bengtsson & Thorson, 1990).

O problema de coluna afeta 80% das pessoas de países industrializados, em algum momento da vida (Troussier et al., 1994). Influida em 25% de todas as incapacidades por lesão ocupacional, tornando-se uma preocupação quase universal (Adjei, 1984) e sendo considerado como um dos problemas que mais afetam a vida social das pessoas (Lidstron & Zachrisson, 1970).

Deyo (1991) citou que o Centro de Estatística de Saúde Americano estimou os gastos associados a problemas de coluna no ano de 1977 em 12,9 bilhões de dólares aproximadamente e 17,9 bilhões em 1988. Este custo excedeu os gastos com pacientes aidéticos, e também será maior que aquilo que ainda se projeta gastar com a AIDS, justificando o estudo da flexibilidade como um dos fatores de saúde.

Flexibilidade e Crescimento

A flexibilidade não apresenta um padrão único para todas as articulações (Key, 1927). Esta variabilidade na amplitude do movimento pode ser ocasionada pela combinação dos fatores genéticos e ambientais. Em relação à genética, as limitações da flexibilidade podem ocorrer pela própria constituição articular ou pelas características das fibras musculares. Quanto ao ambiente, as limitações de flexibilidade podem originar-se do excesso de uso em um dos membros bilaterais, em razão de uma lesão muscular crônica, ou do estilo de vida pouco ativo. O que se precisa fazer é quantificar se a diferença de amplitude de movimento de uma articulação é significativa, quando comparada com a de outra articulação.

Observa-se na literatura, entretanto, que a flexibilidade varia com o crescimento e desenvolvimento (Weineck, 1992). Com isso, é interessante examinar o comportamento da flexibilidade da coluna/quadril durante as fases crescimento e desenvolvimento, medida pelo instrumento do banco de Wells e com o flexômetro de Leighton.

A flexibilidade tem seus maiores valores na infância e adolescência, e

diminui com o aumento da idade (Shephard, 1978). Cureton (1954) verificou em cadáveres de crianças que a capacidade de extensibilidade é 80% superior à do adulto.

Para verificar se a flexibilidade constitui um fator geral ou específico por articulação, Hupprich e Sigerseth (1950) avaliaram 12 articulações em 300 meninas entre 6 e 18 anos de idade. Os resultados apontaram variações por idade e articulação. Constataram que a flexibilidade aumentou até os 12 anos de idade e reduziu posteriormente, principalmente dos 15 aos 18 anos de idade. A redução da flexibilidade ocorre com maior ênfase após os 20 anos nos homens e 25 anos nas mulheres (Tipton, 1975; Shephard, 1978).

É essencial lembrar que conhecer o comportamento de flexibilidade por idade e sexo é importante para comparações entre grupos populacionais e subgrupos selecionados de uma população. Ross et.al. (1987) chamam a atenção para a necessidade de avaliar periodicamente a população, pois o tempo pode alterar os valores de aptidão física.

Nessa direção, Mayer e Bhöme (1996) estudaram o resultado de flexibilidade de duas épocas, 1987 e 1995, tendo como finalidade comparar uma amostra aleatória com 1.827 escolares de ambos os sexos, correspondendo a 20% da população da cidade de Viçosa-MG e com uma amostra menor de 264 alunos em 1995. No teste de flexibilidade, sentar e alcançar foram observadas diferenças significativas em meninas de 11 a 15 anos, demonstrando-se, por este teste, resultados inferiores aos de 1987. O teste com os meninos demonstrou nas idades acima resultados piores ($p < 0,05$) em 1995 do que em 1987.

Estudo de Guedes (1994) teve como um dos propósitos identificar a

magnitude da flexibilidade em escolares de ambos os sexos entre 7 e 17 anos de idade. Ele utilizou-se de uma amostra estratificada aleatória, que consistia de 10% da população escolar da rede pública estadual da cidade de Londrina por sexo e faixa etária. As moças apresentaram valores de flexibilidade cada vez maiores dos 9 aos 15 anos até atingir o platô aos 17 anos de idade. Os rapazes mantiveram os valores de flexibilidade dos 10 aos 13 anos, conseguindo um aumento até os 17 anos de idade.

Guedes (1994) analisou seis estudos de flexibilidade, onde as moças, em todas as idades, apresentaram valores médios superiores em relação aos rapazes.

Notável que este autor não tenha encontrado diferença de flexibilidade em crianças e adolescentes masculinos de Londrina entre 7 e 17 anos de idade com os dados da National Children Youth Fitness Survey (NCYFS), enquanto nas moças o resultado foi inferior quando comparado com o da NCYFS dos 10 aos 11 anos. Verificou também que aproximadamente 61% dos rapazes e 76% das moças alcançaram o critério estabelecido pela proposta da Physical Best (1988), citado por Ross & Gilbert (1985), de 25 cm dos 7 aos 17 anos para ambos os sexos, no teste de sentar e alcançar.

Independentemente dos resultados, é preciso investigar se a flexibilidade diminui em razão do aumento da idade ou pela redução da prática de atividades físicas com o aumento da idade. Quando a pesquisa dos componentes de aptidão física controla a idade e o sexo, a variação é dependente do genótipo ou ainda da atividade física habitual.

Quantificar a flexibilidade coluna/quadril indicada por testes motores é importante, porque cada genótipo pode demonstrar riscos com níveis extremos

em relação à amplitude de movimento. Baixos índices de flexibilidade na região da coluna lombar/ quadril podem comprometer a integridade da coluna em crianças e adolescentes, resultando em hiperlordose (Rash, 1992) e problemas de coluna (Ross & Gilbert, 1985).

As variações de flexibilidade não deveriam ser muito significativas se confirmado o apontamento de Malina (1988): a maioria das variações genéticas numa população com características específicas é de 10%. Estas variações se encontram no domínio da fisiologia, da morfologia e da psicologia. Assim, uma dada variável geralmente se mantém num nível intermediário, raramente em níveis extremos (Hiernaux, 1980).

Forleo (1995) registra que as estatísticas mundiais apontam para a frequência de hiperflexibilidade entre 15 e 34% das crianças na faixa etária dos 5 aos 17 anos, e que muitas destas crianças reclamam de dor nos membros superiores e inferiores, concluindo que há uma predisposição genética para hiperflexibilidade.

No entanto, as pesquisas não apontam a flexibilidade como um componente isolado do ambiente ou da hereditariedade. Ela é atribuída à interação da genética com o ambiente.

Finalmente, seria extremamente importante desenvolver um modelo de estudo para estabelecer um critério com índices mínimos e máximos de flexibilidade, a fim de melhor identificar a relação causa-efeito de desordem na coluna/ quadril e níveis de flexibilidade.

Medidas de Flexibilidade

Um dos grandes empecilhos no desenvolvimento científico da área de flexibilidade é a dificuldade de convencionar um teste que seja confiável, seguro e que dispenda pouco tempo para ser realizado. Outra dificuldade é convencionar quais articulações são prioritárias na flexibilidade. Até o momento, o teste de sentar e alcançar (AAHPERD, 1980) é o mais recomendado para realizar estudos epidemiológicos relacionada à saúde, por sua simplicidade.

O teste de sentar e alcançar mede predominantemente a capacidade de extensão dos músculos isquiotibiais e é razoável para a coluna (Jackson & Langford, 1989). Este teste avalia a flexibilidade de maneira geral e tem recebido muitas críticas, como: em razão das diferenças de crescimento e desenvolvimento dos membros inferiores e superiores nos adolescentes, podem ocorrer erros de avaliações (Hoeger & Hopkins, 1992). Além disso, sendo considerado um teste geral, pode substituir-se um músculo por outro, em razão de que um músculo muito alongado, compensar uma outra com pouca flexibilidade, durante o teste. Alguns exemplos: a flexão acentuada da região torácica pode compensar a pouca flexibilidade da coluna lombar (Liehmon, 1981); pode também o exercitante provocar uma retroversão do quadril ao estar sentado durante o teste (Germain, 1992). Além disso, o ato de fixar os pés em flexão-dorsal no banco pode comprimir o nervo ciático (Sharpe, Liehmon & Martin, 1994). Jackson e Baker (1986), numa amostra de 100 meninas com idade média de 14,08 anos, examinaram a validade de critério do teste de sentar e alcançar para mensuração da flexibilidade. A correlação foi moderada $r = 0.64$ ($p < 0,05$) quando compararam o teste de sentar e alcançar com o do flexômetro de

Leighton. A correlação foi baixa entre o teste de sentar e alcançar e o teste de deslizamento de pele de Macrae e Wright (1969): $r = 0.28$ ($p < 0,05$) para a coluna.

Apesar das críticas, o teste de sentar e alcançar tem sido útil quando aplicado em grandes amostras populacionais, pela rapidez da aplicação, pelo baixo custo do material, facilidade de transporte do equipamento e segurança na aplicabilidade do teste.

Outro teste de flexibilidade com bastante aceitação é o de Bloomfield, Ackland e Elliot (1994) que se aproxima do modelo do flexiteste proposto por Soares (1986). Uma das diferenças básicas é que Soares (1986) fornece valores representados em escala de 1,0, enquanto Bloomfield et al. (1994) fornecem valores de 0,5. Este teste possibilita verificar a amplitude em 20 movimentos, é facilmente aplicável, mas muito subjetivo, pois depende da prática do avaliador e da utilização do mapa de avaliação. Ainda que os valores mais próximos dos testes de flexibilidade elaborados por Bloomfield et al. (1994) diminuam a margem de erro, é muito difícil identificar se essas margens apontadas no mapa de avaliação entre os valores são significativas ou não em relação à amplitude do movimento.

Flexômetro de Leighton

O flexômetro de Leighton, desenvolvido em 1942 por Jack Leighton, ganhou aceitação universal (Maud & Cooper, 1995). Quase três décadas após a criação do flexômetro de Leighton, Harris (1969) revisou sete estudos sobre este aparelho, apontando fidedignidade nos resultados estimada em $r = 0,98$. Safrit (1986) verificou valores de coeficiente de correlação entre o flexômetro de

Leighton e o do teste de sentar e alcançar entre 0,80 e 0,88.

Com o formato de um relógio, o flexômetro de Leighton registra a amplitude de movimento em graus, sendo o ponteiro operado livremente pela ação da gravidade. O aparelho possui uma fita para fixar-se na articulação a ser mensurada. A marca zero indicada por um ponteiro é fixada por um dispositivo. O outro ponteiro move-se quando o movimento é feito em qualquer posição superior a 12 graus fora da horizontal. O registro é feito no alcance máximo do movimento. Então, existem dois dispositivos no aparelho, um para travar o ponteiro no zero e o outro para reduzir a oscilação durante a mensuração no nível máximo de amplitude alcançado.

Embora o flexômetro de Leighton seja confiável em relação às medidas de flexibilidade, não se encontraram referências bibliográficas com pesquisas em crianças e adolescentes em nosso país, talvez pelo elevado custo do aparelho.

Hereditariedade e Aptidão Física

Segundo Bouchard e Perussé (1994), a hereditariedade da aptidão muscular não excede 30% da variância do fenótipo. Pate (1988) menciona que os componentes da aptidão física relacionados à saúde caracterizam-se por apresentar uma forte influência do meio-ambiente.

Um estudo sobre a resposta quantitativa da flexibilidade, realizado por Perussé, Leblanc e Bouchard (1988), demonstrou um índice herdado para a flexibilidade na flexão do tronco em 48%, em uma pesquisa com 13.804 indivíduos canadenses, entre 7 e 69 anos de idade.

Devor e Crawford (1984) verificaram a flexibilidade da coluna,

combinando a variável genética com a transmissão cultural. As evidências apontaram um componente hereditário para flexibilidade do tronco em 66,2%. Contudo, para Bouchard e Malina (1983), a contribuição da hereditariedade foi maior, com alcance estimado entre 69 e 91%. Bouchard, Malina e Perussé (1997), citando a tese de Kovar (1974), encontraram, em gêmeos de ambos os sexos entre 12 e 17 anos, estimativa de herdabilidade para flexibilidade de 70% e 84% para a coluna e quadril respectivamente.

Forleo (1995) e Key (1927) constataram que a flexibilidade apresenta variabilidade entre as articulações, pressupondo que a flexibilidade herdada pode apresentar diferenças entre os grupos músculo-articulares. Nesse sentido, devido à importância da flexibilidade na coluna/quadril no que concerne ao equilíbrio, à postura corporal, ao amortecimento de impactos, é de interesse investigar o comportamento dessa variável em crianças e adolescentes e a contribuição hereditária na flexibilidade.

A Importância do Estudo em Gêmeos

O método clássico usado para distinguir o papel dos genes e do ambiente é o estudo de gêmeos, descrito por Frota- Pessoa, Otto & Otto (1976), tendo como precursor Galton em 1875.

A realização de estudos em gêmeos é significativa em diversas ciências, contribuindo para identificar a magnitude das diferenças entre os pares de gêmeos de um óvulo (monozigóticos) e de dois óvulos (dizigóticos), fornecendo uma estimativa da hereditariedade e da influência do ambiente num dado fenótipo.

Estudos em gêmeos monozigóticos permitem verificar os efeitos de diferentes ambientes, e gêmeos dizigóticos, que são como dois irmãos comuns, possibilitam estudar os efeitos de diferentes genótipos em um meio similar (Frazer & Nora, 1988; Gardner & Snustad, 1986).

Gêmeos de sexos diferentes são dizigóticos, um de constituição XX e outro XY, enquanto gêmeos do mesmo sexo podem ser dizigóticos ou monozigóticos.

Os gêmeos monozigóticos devem demonstrar as mesmas características por compartilharem os mesmos genes, sendo concordantes nos fenótipos.

Um par de gêmeos é considerado concordante quando, em determinadas condições ambientais, exibe uma mesma característica específica, e discordante quando essa característica aparece em um, mas não noutro gêmeo do mesmo par.

Anderson (1979) destacou que, nas características determinadas geneticamente, sem qualquer influência do meio ambiente, espera-se 100% de concordância em gêmeos monozigóticos e menor concordância em gêmeos dizigóticos. Então, em geral, variações intra-pares em gêmeos monozigóticos refletem o que pode ser modificado com o ambiente.

Uma das limitações dos estudos que comparam as diferenças intra-pares de gêmeos monozigóticos com dizigóticos é a dificuldade de afirmar que o ambiente contribui igualmente para a variabilidade dos pares de gêmeos monozigóticos e dizigóticos. Carmichael (1975) aponta que gêmeos dizigóticos apresentam maior influência do ambiente.

Contudo, a discordância observada em gêmeos monozigóticos também

não deve ser atribuída só à genética, pois embora os gêmeos vivam juntos na infância e adolescência e compartilhem o mesmo ambiente, com o aumento da idade, ocorre uma separação natural, tornando-se difícil distinguir, por exemplo, se há variações de força e de flexibilidade.

Dessa forma, as influências do ambiente, tais como nível sócio-econômico, educação, nutrição, atividade física etc., podem manifestar algumas diferenças entre eles. Estes fatores estão constantemente interagindo com o ambiente físico e social (Bouchard & Shephard, 1994).

As diferenças de níveis culturais podem agir temporária ou permanentemente nas crianças e adolescentes; a força da manifestação em uma dada variável depende da época e dos fenótipos envolvidos (Bouchard & Lortie, 1984).

Diagnóstico da Zigosidade

Conforme Stern (1970) teoriza, é possível que gêmeos originários de dois óvulos demonstrem mais semelhanças do que gêmeos de um óvulo. Algumas vezes, um caráter hereditário torna-se complexo para ser analisado; pode-se assemelhar a um caráter do ambiente, sendo impossível separá-los (Gardner & Snutad, 1986).

Vários procedimentos são realizados para verificar a zigosidade, desde recursos simples, como a utilização de técnicas de similaridade identificadas por questionário aplicado aos pais e gêmeos (comumente feitos em estudos epidemiológicos), até recursos sofisticados como a técnica de DNA e bandamento cromossômico.

Estudos com marcadores sangüíneos são confiáveis na identificação da zigosidade, mas, se forem usados poucos marcadores sangüíneos, diminui a confiabilidade. Então, um par de gêmeos pode ser classificado como monozigótico, mas, na realidade, ser dizigótico (Kempthorne & Osborne, 1961).

Outro recurso considerado confiável para diagnosticar a zigosidade é dado pela técnica dermatoglífica. Os padrões dermatoglíficos são, em grande parte, determinados pela constituição genética e podem ser usados para determinação da zigosidade.

A forte semelhança dos padrões dermatoglíficos em pares de gêmeos sugere que sua combinação seja um componente genético principal (Fraser & Nora, 1988). Eles, os padrões dermatoglíficos, exibem padrões qualitativos e quantitativos de grande importância no diagnóstico da variabilidade humana (Ferreira, 1983).

Os aspectos qualitativos são determinados pelos padrões nas palmas das mãos e dos dedos, e os quantitativos pela contagem de linhas das mãos e dos dedos.

Os padrões dermatoglíficos são determinados por fatores hereditários e ambientais, tais como pressão e tensão sobre a região da mão, durante a vida fetal, começando na sexta semana e concluído na décima terceira semana; a partir daí, torna-se imutável. Então, os gêmeos, tendo iniciado sua formação de padrões durante a sexta semana gestacional, os manterão até a morte (Saldanha, 1967). A partir dessas constatações, observa-se que o uso do dermatóglifo constitui um importante recurso para o diagnóstico da zigosidade.

Campos (1983), num estudo para identificar 109 pares de gêmeos, comparou o dermatóglifo com marcadores sangüíneos para determinar a

zigosidade. Para isto, coletou sangue com sete marcadores genéticos (ABO, Rh, MNSs, Duffy, P1, Kell e heptoglobinas séricas). Os resultados apontaram precisão de 98,9% para classificar gêmeos monozigóticos e dizigóticos.

Colletto, Kolya e Zimberknopf (1987) estudaram 120 pares de gêmeos com 35 variáveis dermatoglíficas (palmar e digital). A zigosidade foi determinada através de 9 registradores sangüíneos (ABO, MNSs, Rh, MNSs, Rh, DuFFy, P, Kell, e heptoglobina sérica). Nesse estudo, demonstraram as diferenças de média das características quantitativas e o teste "t" entre monozigóticos e dizigóticos. Todos os testes "t" foram altamente significativos entre os pares de gêmeos; assim, aplicaram a análise discriminante para aquelas variáveis.

Para os resultados que demonstraram diferenças entre os gêmeos dizigóticos e monozigóticos, usou-se do método estatístico *stepwise*, classificando corretamente a zigosidade para todos gêmeos. Assim, em nosso estudo adotamos as mesmas funções para classificar os gêmeos em monozigóticos e dizigóticos: após a contagem dos padrões palmares fez-se o uso dos resultados de probabilidade de zigosidade do estudo de Colletto, Kolya & Zimberknopf (1987).

Para aumentar a margem de segurança é viável utilizar-se do dermatóglifo com os marcadores de grupos sangüíneos. Segundo Fraser e Nora (1988), o método por grupo sangüíneo é mais confiável que com dermatóglifos, desse modo, uma metodologia que verifica a concordância da zigosidade por meio de dermatóglifo e exame sangüíneo, pode ser bastante consistente para estudos populacionais em gêmeos. Para isto aplicou-se as duas técnicas, para distinguir gêmeos dizigóticos de monozigóticos, neste estudo, que buscou trazer este modelo de investigação para a realidade brasileira, em particular, na

flexibilidade de jovens gêmeos, de ambos os sexos, na cidade de Londrina, no Paraná.

Sistemas de Grupos Sangüíneos

Os grupos sangüíneos constituem excelentes modelos para identificar algumas transmissões hereditárias. O grupo sangüíneo de cada pessoa é uma característica fixa e se transmite hereditariamente.

A genética das populações solicita os grupos sangüíneos para estudar os efeitos de uma série de processos, tais como a oscilação e o fluxo gênico. No início do século descobriram-se os grupos sangüíneos ABO e posteriormente identificaram-se outros grupos sangüíneos. Atualmente, sabe-se que as pessoas possuem uma combinação entre os grupos sangüíneos dificilmente encontrada em outras pessoas (Lima, 1984).

Beiguelman (1992) cita que é possível identificar mais de 160 antígenos e reuni-los em grupos sangüíneos denominados "sistemas" com base na distribuição desses antígenos nas populações e famílias. Dois ou mais grupos sangüíneos se constituem num sistema quando os antígenos por eles responsáveis são determinados por uma série de alelos ou por várias séries alélicas interligadas.

Os antígenos dos sistemas dos grupos sangüíneos são fabricados pelo material genético, ou fabricados indiretamente pelas enzimas desse material, sendo passivas de análises genéticas. São herdadas de pais para filhos e totalmente independentes uma de outras.

Os antígenos eritrocitários herdáveis e seus anticorpos correspondentes são denominados antígenos e anticorpos de grupos sanguíneos eritrocitários porque permitem a classificação dos seres humanos em grupos fenotípicos com a presença ou ausência desses antígenos.

Para este estudo investigou-se a zigosidade por meio dos sistemas ABO, Lewis, MNSs, P, Rh, Lutheran, Kell, Secretor e Duffy. Segundo Saldanha (1967) e Beiguelman (1992), são os grupos sanguíneos o instrumento mais adequado para determinar a semelhança genética, tanto pela segregação na população, como pelo fato deles serem marcadores genéticos acessíveis.

Esses cálculos de probabilidade para determinação da zigosidade foram inicialmente introduzidos por Smith e Penrose (1955), que elaboraram tabelas de valores esperados para vários grupos sanguíneos, de acordo com as frequências gênicas observadas na população inglesa.

Para um sistema monogênico de dois alelos com dominância, a probabilidade de gêmeos dizigóticos serem concordantes depende das frequências gênicas da população. Considera-se primeiramente, para classificação dos gêmeos em monozigóticos ou dizigóticos, somente os pares de gêmeos de mesmo sexo, haja vista que os gêmeos de sexo diferente são dizigóticos e exceto com raras exceções, são heterocarióticos. Quando os gêmeos são do mesmo sexo, leva-se em conta a frequência de gêmeos dizigóticos e monozigóticos entre os gêmeos de uma mesma população para ser tomada como estimativa de probabilidade dessas ocorrências.

Outro fator considerado para diagnóstico da zigosidade é o da concordância do par de gêmeos quanto ao sexo, sendo que se aceita que a probabilidade de nascimento de um indivíduo do sexo masculino é igual ao de

nascimento de um indivíduo do sexo feminino.

Em consequência, a probabilidade de ser gêmeo dizigótico do mesmo sexo é de 0,5, enquanto o valor é 1 para monozigóticos, pois, se aceita que são concordantes em relação ao sexo. Assim, se um dos pares diferir em apenas um dos grupos sanguíneos, são dizigóticos (Nora & Fraser, 1988). Mas, se houver similaridade em todos os grupos sanguíneos, é grande a probabilidade de serem monozigóticos.

CAPÍTULO III

METODOLOGIA

Caracterização do Estudo

O presente estudo caracteriza-se como uma pesquisa descritiva correlacional, e a amostra foi selecionada de maneira intencional, visto que o objetivo da pesquisa foi comparar a flexibilidade na coluna/quadril em gêmeos monozigóticos e dizigóticos entre 9 e 17 anos de idade, da cidade de Londrina, Paraná. Foi também objetivo do estudo correlacionar as medidas de flexibilidade com as variáveis força abdominal, estatura, somatório de dobras cutânea, massa corporal e nível de atividade física habitual.

Questões Investigadas:

- (a) O grupo de gêmeos monozigóticos apresenta maior similaridade de flexibilidade na coluna /quadril comparado com o grupo de gêmeos dizigóticos?
- (b) Qual a correlação entre a força abdominal e a flexibilidade da coluna/quadril em gêmeos monozigóticos e dizigóticos, de ambos os sexos?
- (c) Qual a correlação entre a massa corporal, estatura e somatória de dobras cutânea (tricipital e subescapular) com a flexibilidade da coluna/quadril em gêmeos dizigóticos e monozigóticos de ambos os sexos?)
- d) Qual a correlação entre o nível de atividade física habitual com a flexibilidade da coluna/quadril em gêmeos dizigóticos e monozigóticos de ambos os sexos?

População e Amostra

Londrina localiza-se no norte do Paraná, com uma população de 387.913 habitantes (IBGE, 1992). A cidade possui um banco de dados com aproximadamente 900 pares de gêmeos entre as faixas etárias de 0 a 59 anos, cadastrados pelo setor de Psicologia Clínica da Universidade Estadual de Londrina (UEL). A escolha dos gêmeos para a pesquisa foi aleatória, servindo-se dos gêmeos entre 9 e 17 anos, do sexo masculino e feminino, por meio desse cadastro, com a autorização da Coordenadora do Projeto de Gêmeos, pertencente àquele departamento.

Foram excluídos da amostra os indivíduos com, ao menos, uma das condições abaixo:

- 1) não tivessem permissão de um dos pais ou responsável;
- 2) houvesse algum problema físico ou de ordem médica que os impedisse de realização de testes motores e exames sanguíneos.
- 3) um dos gêmeos não se dispusesse a participar do estudo.

Após as exclusões, permaneceram como amostra deste estudo, 32 pares de gêmeos, sendo identificados 16 monozigóticos (nove do sexo feminino e sete do masculino) e 16 dizigóticos (nove do sexo masculino e sete do sexo feminino), com as idades entre 9 e 17 anos. Nestas idades os gêmeos geralmente residem num mesmo ambiente, sendo mais similar seus hábitos de vida.

Coleta dos Dados

Para recrutar os gêmeos, selecionaram-se do banco de dados, todos os pares do mesmo sexo. Após isto, telefonou-se aos pais informando-lhes dos objetivos da pesquisa e, simultaneamente, encaminhou-se uma carta detalhando o estudo, pedindo-lhes o consentimento para a participação de seus filhos.

Como muitos endereços (e números de telefones) dos pais dos gêmeos estavam desatualizados, utilizou-se para localizá-los, o serviço de sistema da Rádio Tabajara e da Universidade Estadual de Londrina PR.

Para serem incluídos, os gêmeos deveriam se mostrar interessados em realizar os testes motores, os exames sangüíneos, o dermatóglifo e responder aos questionários da pesquisa.

Todos os gêmeos da amostra estavam matriculados nas escolas de Londrina e freqüentavam às aulas de educação física regularmente. Nenhum praticava sessões de exercícios em clubes e academias, ou poderia ser considerado atleta.

Determinou-se as segundas e terças-feiras para se fazer 16 coletas sangüíneas semanais, totalizando cinco semanas. O prazo das coletas prolongou-se pelo fato de que muitos indivíduos trabalhavam, impedindo o comparecimento de alguns deles. Para sanar esse impedimento, as coletas sangüíneas foram marcadas para os dois últimos sábados.

Realização dos Testes Motores e da Zigosidade

Os testes motores e os dermatóglifos foram realizados no laboratório de

pesquisa do Centro de Educação Física da Universidade Estadual de Londrina-PR. A coleta sangüínea foi feita por enfermeiros do Hospital Universitário de Londrina PR.

Com intenção de evitar constrangimento ou mal-estar em um dos gêmeos, realizou-se simultaneamente as coletas sangüíneas.

Instrumentos de Medidas

Um cronômetro, tinta para impressão digital, rolo para impressão digital, um flexômetro de Leighton, um banco de Wells, um estadiômetro, uma maca, um compasso CESCORF para medidas de dobras cutâneas, uma lupa e um esquadro, seringas descartáveis e vacutainers foram os instrumentos utilizados.

Testes Motores

Teste de flexão de Quadril- Joelhos Estendidos

O exercitante, estando em pé, com o flexômetro de Leighton sobre a crista ilíaca, aproxima o tórax nos joelhos. Faz-se a leitura no aparelho e registram-se os dados na ficha de avaliação.

Teste de Flexão do Quadril - Joelho Estendido (direito)

O exercitante deve deitar-se em decúbito dorsal sobre a maca, com o flexômetro de Leighton, mantém fixo o joelho não avaliado e eleva-se o membro inferior estendido. Faz-se a leitura no aparelho e registram-se os dados na ficha de avaliação.

Teste de Flexão do Quadril - Joelho Flexionado (direito)

Estando a pessoa em decúbito dorsal sobre a maca, com o flexômetro de Leighton sobre a crista ilíaca, estende o membro inferior não avaliado e aproxima o joelho flexionado de encontro ao tórax; faz-se a leitura e registram-se os dados na ficha de avaliação.

Teste de Flexão do Tronco

O exercitante estando em pé, com o flexômetro de Leighton ao lado do tronco, na altura do processo xifóide, flexiona o tronco; faz-se a leitura e registram-se os dados na ficha de avaliação.

Teste de Sentar e Alcançar

Sentado, com os joelhos estendidos, apoia os pés no banco de well's e posiciona uma mão sobre a outra. O avaliador segura nos joelhos do avaliado e este flexiona o tronco até alcance máximo do movimento, permanece na posição durante 2 segundos para se fazer a leitura na escala do aparelho.

Teste de força Abdominal Modificado

O avaliado deitado em decúbito dorsal, com os joelhos flexionados, pés apoiados pelo avaliador, mãos cruzadas e apoiadas no tórax, ao sinal do avaliador deverá realizar o número máximo de repetições de flexão do tronco durante 60 segundos, sendo que a cada contração concêntrica os cotovelos colocados no tórax deverão encostar-se aos joelhos.

Quanto ao teste abdominal, esse foi realizado simultaneamente pelos

gêmeos, estimulando-se lhes a competitividade, com objetivo de alcançar o desempenho máximo esperado.

Nível de Atividade Física Habitual

O questionário elaborado por Pate (traduzido e adaptado por Nahas, 1994), sobre níveis de atividade física habitual, foi originalmente construído para a população adulta, mas com aplicabilidade para adolescentes. Optou-se por usar o questionário de Pate como um meio de indicar os níveis de atividade física de crianças e adolescentes. Se for considerado possível que o erro é consistente tanto para os gêmeos monozigóticos como para os gêmeos dizigóticos pode-se usá-lo como um critério para distinguir os mais ativos dos menos ativos.

Medidas Antropométricas

Massa Corporal

Para medir a massa corporal utilizou-se uma balança filizola com precisão de 100 gramas. O avaliado, sem calçado, posicionou-se em pé e de costas para a escala de medida sobre a plataforma. O registro era feito em quilogramas.

Estatura

Para se medir a estatura, utilizou-se um estadiômetro com escala de 0,1 cm. O avaliado posicionou-se em pé, sem calçados, sobre a base do

estadiômetro, colocando as superfícies posteriores dos calcânhares, a cintura pélvica, a região escapular e a occipital em contato com a escala de medida, a cabeça orientada no plano de Frankfurt, paralelo ao solo. Com um cursor verificou-se a distância entre a região plantar e o vértex.

Dobras Cutâneas

Para se quantificar as medidas de espessuras de dobras cutâneas (tricipital e subescapular) usou-se um compasso CESCORF. Foram tomadas três medidas no lado direito dos avaliados para o tríceps e subescapular. Em cada medida, manteve-se o compasso pressionado 1 cm abaixo do ponto de reparo, durante dois segundos.

Análise da Zigosidade

Para examinar os dados do estudo, foi necessário num primeiro momento, determinar a zigosidade e no segundo, verificar as diferenças de médias de flexibilidade entre gêmeos monozigóticos e dizigóticos de ambos os sexos.

Dermatoglifo

O dermatoglifo foi analisado de acordo com as recomendações básicas de Penrose (1968). Verificou-se as diferenças quali-quantitativas probabilísticas dos padrões dermatoglifos intra-par de gêmeos, para verificar a zigosidade (Colletto et al. 1987).

Impressões digitais palmares foram obtidas, impregnando-se as mãos no rolo metálico com tintas. Pressionou-se a mão sobre um papel branco colocado numa mesa. A pressão exercida foi forte sobre os dedos e mão durante o ato da impressão. As impressões marcam as digitais no sentido do punho para os dedos, tocando-se de início o papel com a região das pregas dos punhos e, segurando-se as pontas dos dedos, deixando baixar a palma da mão neste sentido até que as pontas dos dedos pressionem o dorso da mão.

Observe-se também que os dedos devem tocar o papel em posição longitudinal ao eixo principal da mão, mas nunca abduzidos. O polegar, devido a sua natural torção, deve ser torcido levemente sobre o papel a fim de permitir sua impressão. A retirada da mão inicia-se do polegar para a borda interna (ulnar ou cubital) da palma. As impressões digitais devem ser também obtidas separadamente ao lado da mesma folha. As impressões digitais foram feitas para as duas mãos.

Padrões Quantitativos na Análise do Dermatóglypho- Palmar

- Contagem de linhas a-b (ab)
- Contagem de linha URC (URC)
- Contagem de linhas RRC (RRC)
- Contagem de linhas DLI (DLI)
- Índice da linha T (TLI)
- Contagem de linhas b-d (b-d)
- Final da linha palmar principal (LB)
- Distância distal do trirrádio t (DDT)
- Contagem de linhas palmar abd (abd)
- Diferença entre RRC e URC (DRC)

Padrões Qualitativos

- Contagem dos padrões palmares PP (PP)
- Contagem dos padrões digitais DP2 (DP2)

- Contagem dos padrões digitais DP3 (DP3)
- Contagem dos padrões digitais DP4 (DP4)
- Áreas interdigitais I4 (I4).

Coleta Sangüínea

A coleta sangüínea foi de 10ml de sangue da veia cubital em seringas contendo anticoagulante separados em dois tubos, anotou-se o nome e número de controle para cada um deles. Registraram-se os mesmos dados em um caderno, para uma eventual necessidade de conferir os nomes no material. Logo após a coleta, colocaram-se os materiais em tubos fechados e identificados do tipo vacutainer, com EDTA como anticoagulante, em câmaras refrigeradas no Hospital Universitário de Londrina-PR e em seguida conduziu até o departamento de genética do instituto de Biociências do campus UNESP-SP em Botucatu, onde foram realizadas as análises.

Os dados coletados na segunda-feira foram mantidos no refrigerador, no próprio local coletado, até acumularem-se as coletas do dia seguinte para serem transportados.

Grupo Controle:

Com objetivo de saber se os pares de gêmeos apresentavam grupos sangüíneos iguais ou ao acaso, coletou-se sangue de um grupo controle, (doadores) e usou 1 ml de sangue para a pesquisa contendo o mesmo número da amostra para análise da freqüência gênica de uma região brasileira, constituído de doadores voluntários adultos da cidade de Londrina. Essas amostras foram também encaminhadas junto com as dos gêmeos, todas as terças-feiras, após o termino das coletas, ao setor de Aconselhamento Genético do Hospital Universitário da UNESP-Botucatu.

Grupos Sangüíneos

Procurou-se saber qual a probabilidade dos pares de gêmeos terem sistemas sangüíneos iguais ou ao acaso. As fórmulas empregadas foram:

1. Caráter Dialélico sem Dominância:

Para os Sistemas Kell e MNSs: com dois pares de alelos cada, com as respectivas freqüências: 1º par: p1, q1.; 2º par: p2, q2.

Genótipos MM, SS, KK e Kp^b Kp^b:
 $P(pp. pp / pp) = (1 + p)^2 / 4$

Genótipos MN, Ss, Kk e Kp^a Kp^b:
 $P(pq. pq / pq) = (1 + pq) / 2$

Genótipos NN, ss, kk e Kp^b Kp^b:
 $P(qq. qq / qq) = (1 + q)^2 / 4$

2. Caráter Dialélico com Dominância:

Sistemas P, Lewis e Rh: Levando-se em conta um par de alelos, p e q.

Fenótipos P1, Le(+) e Rh positivo (D):
 $P(p_p_ . p_p_ / p_) = 1 - \{ [q^2 (3 + q)] / [4 (1 + q)] \}$

Genótipos P₂P₂, lele e dd:
 $P(qq. qq / qq) = (1 + q)^2 / 4$

3. Sistemas Trialélicos:

Para os sistemas ABO, Kidd, Lutheran e Duffy, com as freqüências de seus genes sendo: p, q, r.

Fenótipos A, Jk(a+b-), Lu(a+b-) e Fy(a+b-):
 $P(p. p / p) = [p^4 + 4p^3r + 2p^2r^2 + (0,5)^2 4p^2qr + (0,5)^2 4p^3q + (0,75)^2 4p^2r^2 + (0,25)^2 2pqr^2 + (0,5)^2 4pr^3 + (0,5)^2 8p^2qr + (0,25)^2 8pq^2r + (0,25)^2 4p^2q^2 + (0,5)^2 4pqr^2] / p^2 + 2pr.$

Fenótipos B, Jk(a-b+), Lu(a-b+) e Fy(a-b+):
 $P(q.q / q) = [q^4 + 4q^3r + 2q^2r^2 + (0,5)^2 4q^2pr + (0,5)^2 4q^3p + (0,75)^2 4q^2r^2 + (0,25)^2 2pqr^2 + (0,5)^2 4qr^3 + (0,5)^2 8q^2pr + (0,25)^2 8qp^2r + (0,25)^2 4p^2q^2 + (0,5)^2 4qpr^2] / q^2 + 2qr.$

Fenótipos O, Jk(a-b+), Lu(a-b+) e Fy(a-b+):
 $P(q.q / q) = [q^4 + 4q^3r + 2q^2r^2 + (0,5)^2 4q^2pr + (0,5)^2 4q^3p + (0,75)^2$

$$4q^2 r^2 + (0,25)^2 2pqr^2] / r^2.$$

Genótipos AB, Jk(a+b+), Lu(a+b+) e Fy(a+b+):

$$P (pq . pq / pq) = [p^2 q^2 + (0,5)^2 4p^2 q^2 + (0,5)^2 4p^3 q + (0,5)^2 4pq^3 + (0,25)^2 8p^2 qr + (0,25)^2 8pq^2 r + (0,5)^2 4p^2 qr + (0,5)^2 4pq^2 r + (0,25)^2 2pqr^2] / 2 pq.$$

Após análise da zigosidade, por meio de dermatóglifo e demarcadores eritrocitários, os gêmeos foram separados em dois grupos, um de monozigóticos e o outro de dizigóticos do sexo masculino e feminino, com finalidade de comparar a flexibilidade da coluna/ quadril.

A variável dependente, constitui-se pela flexibilidade e as variáveis independentes pelo nível de atividade física habitual, força de abdome, somatória de dobras cutâneas, sexo e idade.

Tratamento Estatístico

Para a análise dos resultados obtidos foi utilizada a estatística descritiva, através da tendência central (média aritmética) e da dispersão (desvio-padrão), e para análise das diferenças intra e inter grupos de gêmeos monozigóticos e de dizigóticos. Descreve-se a análise de variância abaixo, os dados médios e desvio-padrão dos testes motores de flexibilidade, e outras variáveis de estudo.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O estudo teve como objetivo comparar a flexibilidade de coluna/ quadril entre gêmeos monozigóticos e dizigóticos, de ambos os sexos, nas idades entre 9 e 17 anos. A amostra constitui-se de 32 pares de gêmeos residentes na cidade de Londrina - Paraná, sendo identificados 16 monozigóticos e 16 dizigóticos. Destes, sete pares de gêmeos monozigóticos eram do sexo masculino e nove do feminino e, sete pares de gêmeos dizigóticos eram do sexo feminino e nove do masculino. A idade média foi de 12,2 anos e desvio padrão 2,33 anos, para os gêmeos monozigóticos e 12,9 com desvio padrão de 3,2 anos para os gêmeos dizigóticos. Todos os gêmeos estavam matriculados nos colégios de Londrina e freqüentavam as aulas de educação física regularmente.

Para interpretar os resultados do estudo dividiu-se em duas etapas. A primeira etapa verificou a zigosidade, utilizando-se de recursos por dermatóglifos e sistemas sangüíneos, e a segunda, utilizou os métodos de tratamento estatístico para descrição e correlações das variáveis de estudo.

Determinação da Zigosidade

Quanto à análise de zigosidade empregou-se os sistema sangüíneos nos 32 pares de gêmeos. Destes, 16 pares apresentaram diferenças fenotípicas

em, ao menos, um dos sistemas sangüíneos testados, sendo, por isso, considerados como dizigóticos.

Dezesseis pares apresentaram fenótipos coincidentes para todos os sistemas, fato que poderia ser devido à monozigosidade ou apenas à freqüência dos genes envolvidos na população. Assim sendo, métodos estatísticos foram utilizados para responder à esta questão, com o emprego de fórmulas que indicariam a probabilidade de um par de gêmeos da cidade de Londrina ser concordante em relação aos fenótipos testados, apesar de dizigóticos, bem como a probabilidade de monozigose intra-par.

Após os cálculos serem feitos nestes 16 pares, verificou-se que 14 deles apresentaram valores superiores a 0,98; ou seja, probabilidade acima de 98% em serem monozigóticos, enquanto que os outros 2 apresentaram valores entre 0,96 e 0,98 - probabilidade de monozigose entre 96 e 98%.

Outro recurso aplicado para distinguir gêmeos dizigóticos de gêmeos monozigóticos foi fornecido por Coletto et al. (1987), com a utilização do dermatóglifo, onde os dados mostraram valores muito altos de probabilidade, a exceção de um par que alcançou valor de 0,88 também considerado alto.

Após identificada a zigosidade procurou-se comparar a flexibilidade entre os gêmeos monozigóticos masculinos com os gêmeos dizigóticos masculinos e entre os gêmeos dizigóticos femininos com monozigóticos femininos.

Medidas de Flexibilidade

Com o objetivo de examinar o comportamento das diversas amplitudes de movimentos de coluna/quadril, utilizou-se de quatro medidas de flexibilidade, com o mesmo valor representativo de medidas, compondo-se uma Média Geral

de Flexibilidade (MFs) nas variáveis flexão de quadril com o joelho flexionado (FGJF); Flexão de quadril com joelho estendido (FQJE); Flexão de quadril (FQ) e flexão de tronco (FT), tornando-se possível estabelecer correlações com as variáveis independentes. Além disso, o teste de flexibilidade Sentar e Alcançar também foi correlacionado com as variáveis independentes do estudo e com as médias de flexibilidade.

Observa-se nas tabelas, a seguir, os resultados dos testes de flexibilidade: flexão de quadril com o joelho direito flexionado (FQJF), Flexão de quadril com joelho direito estendido (FQJE), flexão de quadril (FQ), flexão de tronco (FT). Calculou-se uma média de flexibilidade para estes testes. Além disso, aplicou-se o teste de flexibilidade sentar e alcançar (SeA). Mostra-se também, os resultados das médias da somatória de dobras cutânea (SOM), da estatura (EST), da massa corporal e dos níveis de atividade física habitual (NAFH).

Tabela 1: Estatísticas Descritivas das Variáveis de Estudo – Gêmeos Monozigóticos

GÊMEOS MONOZIGÓTICOS								
	Sexo Masculino			Sexo Feminino				
	Média	DP	Mínimo	Máximo	Média	DP	Mínimo	Máximo
Flexão Quadril Joelho Flexionado	127,2	7,7	113.5	142.0	134.9	12.1	116	152
Flexão Quadril Joelho Estendido	81.4	9.1	69.5	94.0	87.0	14.3	68.0	116
Flexão Quadril	53.2	14.5	40.0	86.5	64.3	13.2	43.5	86
Flexão Tronco	99.6	12.7	83.5	117.5	102.1	15.5	86.5	142
Soma de Dobras Cutâneas	20.6	8.73	11.7	39.3	25.2	7.5	15.6	36.8
Abdominal	29.5	9.14	16.0	48.0	20.7	7.9	-	31
Sentar e Alcançar	17.9	5.5	8.0	25.0	20.2	5.6	12.0	29
Estatura	151.2	16.6	123.7	175.5	151.4	14.6	133.2	172.3
Massa Corporal	40.4	13.9	20.3	65.4	40.7	11.9	26.8	59.5
Nível de Atividade Física Habitual	12.4	8.2	5.0	31.0	6.5	4.7	-	16
Idade	12.4	2.3	9.0	16.0	12.5	2.3	9.0	16

Tabela 2: Estatísticas Descritivas das Variáveis de Estudo – Gêmeos Dizigóticos

	GÊMEOS DIZIGÓTICOS									
	Sexo Masculino					Sexo Feminino				
	Média	DP	Mínimo	Máximo		Média	DP	Mínimo	Máximo	
Flexão Quadril Joelho Flexionado	136.3	17.2	105	159		126.3	17.0	92.0	155.0	
Flexão Quadril Joelho Estendido	89.5	10.8	66.5	108		82.9	8.2	65.5	97.5	
Flexão Quadril	59.1	17.5	42.5	10		60.5	13.5	42.5	87.0	
Flexão Tronco	107.7	12.2	85.0	124.0		107.1	13.5	76.0	128.0	
Soma de Dobras Cutâneas	23.5	8.1	9.5	35.8		17.9	6.6	10.7	33.5	
Abdominal	16.7	9.7	-	30.0		29.1	10.2	9.0	46.0	
Sentar e Alcançar	25.2	6.6	13.0	6.0		22.5	6.2	5.0	31.0	
Estatura	141.7	20.6	116.3	172.0		153.1	15.6	132.0	175.6	
Massa Corporal	36.3	13.7	21.2	57.7		41.8	13.6	25.5	64.1	
Nível de Atividade Física Habitual	7.6	3.7	1.0	14.0		10.7	10.4	-	33.0	
Idade	11.8	3.3	9.0	17.0		13.0	3.0	9.0	17.0	

Com o objetivo de verificar se existia diferenças significativas entre os grupos de gêmeos monozigóticos e dizigóticos utilizou-se da análise de variância fator único (zigosidade) e fator duplo com repetição, para diferenciar quanto ao sexo e a zigosidade. Para análise dos dados foi utilizado o programa excel 5.0 adotando-se nível de significância $p < 0,05$.

Observe-se que a ANOVA fator único (anexoVII) revelou um F calculado ($F=0,007263$), muito abaixo do limiar adotado ($F= 4,268774$), sendo o valor de $P=0,932651$. Para análise da interação entre as variáveis sexo e zigosidade, utilizou-se ANOVA fator duplo (anexo VIII) com repetição para dados pareados, mostrando que as diferenças dentro do grupo foram de F ($F=0,2282241$) inferior ao limiar adotado ($F=4,259675$). Assim, observaram que não houve diferenças significativas de flexibilidade entre gêmeos levando-se em consideração o sexo e a zigosidade.

Este resultado não foi similar a outros estudos, que encontraram diferenças de flexibilidade entre gêmeos monozigóticos e dizigóticos (Bouchard, et al. 1997). Uma possibilidade para as diferenças de resultados descritas acima pode originar-se da metodologia empregada em estudos de gêmeos ou atribui-se à própria dificuldade de controlar as atividades físicas no dia-a-dia.

Média de Flexibilidade (MFs) e Teste de Sentar e Alcançar

Ao analisar os resultados da média de flexibilidade (MFs) com os resultados do teste de flexibilidade sentar e alcançar observou-se moderada correlação significativa estatisticamente ($r = 0,67$; $p < 0,05$) nos grupos de gêmeos

combinados.

Quando correlacionada a média de flexibilidade (MFs) com o teste de sentar e alcançar, separado por sexo, para os gêmeos monozigóticos a correlação não foi estatisticamente significativa ($p < 0,05$) no sexo masculino; contudo, foi significativa no grupo feminino ($r = 0,610$; $p < 0,05$).

Estes resultados ao apresentar correlação entre as variáveis flexibilidade média e teste de sentar e alcançar, oferecem subsídios para discutir as críticas que se faz, em relação a validade do teste sentar e alcançar. Tal teste, é considerado bom para medir os músculos isquiotibiais e razoável para a coluna/quadril (Liemhon, 1981). Assim, esse resultado evidencia que o teste de sentar e alcançar ainda pode ser considerado um teste de flexibilidade (geral) para avaliar a coluna/quadril. Ele mede um conjunto de articulações importantes à estabilidade corporal estática e à postura dinâmica sustentada pela coluna/quadril.

As variáveis flexão de tronco e flexão de quadril com o joelho estendido, que constituíram a média de flexibilidade (MFs), apresentaram os maiores índices de correlação com o teste de sentar e alcançar. Esta associação pode ocorrer devido à amplitude de movimento dos músculos isquiotibiais tanto no teste de sentar e alcançar como no teste em flexão de quadril com o joelho estendido.

Média de Flexibilidade (MFs) e Somatória de Dobras Cutâneas

A média de flexibilidade (MFs) coluna/quadril, não apresentou qualquer correlação significativa estatisticamente com a somatória de dobras cutânea

tricipital e subescapular tanto para gêmeos monozigóticos como para gêmeos dizigóticos

Os dados mostraram $r = -0,042$ na correlação de gêmeos monozigóticos com dizigóticos, quando separados para análise, em gêmeos monozigóticos e dizigóticos, verificando-se as diferenças entre os sexos, não se verificou nenhuma diferença nos resultados para apresentar correlação entre somatória de dobras e Média de flexibilidade (MFs).

Pode-se evidenciar, neste estudo, que a gordura corporal, representada pela somatória de dobras cutâneas tricipital e subescapular, não foi um fator limitante da flexibilidade. Este fato enfraquece a postulação freqüentemente dita, mas pouco investigada, de que maior quantidade de gordura triceps e subescapular pode impedir a aproximação do tórax com o quadriceps, como ocorre para medir a flexão de coluna/quadril. Apesar desse resultado, tem-se que considerar o fato que não haviam gêmeos com somatória de dobras cutâneas muito altas, por exemplo, acima de 29 mm de meninos e 35 mm, para meninas (Lohman,1992), o que poderia mostrar resultados não similares. A análise dos resultados também não mostrou nenhuma associação entre a somatória de dobras cutâneas e o teste de sentar e alcançar ($r = -0,147$) nos gêmeos monozigóticos e dizigóticos de ambos os sexos.

A Média de Flexibilidade (MFs) relacionada com a massa corporal não mostrou nenhuma evidência de associação ($r = -0,056367$). Da mesma forma, a massa corporal não se associou com o teste de sentar e alcançar.

Média de Flexibilidade (MFs) e Estatura

No que se refere a estatura, a média de flexibilidade (MFs), não apresentou correlação significativa estatisticamente. Uma associação positiva ocorreu somente para a flexão de quadril com o joelho flexionado nos gêmeos monozigóticos $r = 0,607$; ($p < 0,5$) e ($r = 0,735$; $p < 0,5$) para flexão de tronco nos gêmeos monozigóticos masculino.

Teste de Sentar e Alcançar e Estatura

Freqüentemente, o teste de flexibilidade sentar e alcançar tem sofrido críticas quando administrados em crianças e adolescentes. Isto ocorre, em razão da fase de crescimento para alguma pessoas, então, o relacionamento entre o comprimento dos membros superiores e inferiores tronco e extremidades pudesse afetar o resultado do teste de sentar e alcançar, havendo substanciais vantagens para os que tenham membros inferiores maiores e os membros superiores menores (Kendall, 1992, Hoeger & Hopkins, 1992). Neste estudo, o teste de sentar e alcançar apresentou uma correlação moderada com a estatura $r = 0,456$ somente para os grupos de gêmeos monozigóticos, ($p < 0,05$).

Média de Flexibilidade (MFs) e Nível de Atividade Física Habitual

Os resultados apontaram que o nível de atividade física habitual apresentou correlação negativa ($r = 0,48$) à média de flexibilidade (MFs) em gêmeos monozigóticos de ambos os sexos. Interpretando isoladamente os

componentes da média de flexibilidade (MFs), observa-se que a flexão de quadril com o joelho flexionado e a flexão de quadril com o joelho estendido, mostraram maiores tendências para correlacionar-se negativamente com os gêmeos dizigóticos, contudo, não houve significância estatística.

Ao procurar verificar se o nível de atividade física habitual correlaciona-se com o teste de sentar e alcançar entre gêmeos monozigóticos e dizigóticos, encontrou-se uma fraca correlação negativa, ou seja, quanto mais ativos os gêmeos, menor a flexibilidade no teste.

Independentemente do tamanho deste grupo amostral, as evidências sugerem especular que há possibilidade da flexibilidade sofrer influência decorrente ao tipo de atividade física que se realiza no dia-a-dia. Pessoas que ficam bastante tempo em pé ou sentadas podem apresentar limitações da amplitude dos músculos isquiotibiais (Klein 1991), podendo refletir no teste motor de flexibilidade das articulações da coluna/quadril, e pessoas que ficam muito tempo sentadas apresentam limitações na amplitude da flexão de quadril originado do encurtamento da musculatura do íliopsoas (Kottke, 1994). Atividades de corrida Kottke (1994), podem afetar a amplitude de movimento devido a aproximação das inserções musculares. Em vista disso, Achour Júnior (1998) sugere exercícios de alongamento para atividades de corrida, nos músculos isquiotibiais e íliopsoas. Considera-se, assim, a atividade física como uma forma de alterações na flexibilidade de acordo com a amplitude do movimento que se realiza e as posições corporais que se mantém na vida diária. Então, postula-se que não é suficiente ser ativo, pois algumas atividades físicas podem contribuir para diminuir a amplitude de movimento, tornando-se necessários exercícios

específicos de alongamento.

Em razão do questionário aplicado ter sido validado para população adulta, e não ter sido especificamente elaborado para crianças, proporcionamos uma discussão especulativa para instigar a produção de novas metodologias de pesquisas, considerando-se precipitado concluir que quanto mais ativo, menor o nível de flexibilidade.

Nota-se que Bouchard et al. (1997) referiram à flexibilidade associando ao tecido conectivo ao invés de relacioná-la à saúde como é habitual. Não há explicações científicas suficientes para se discutir a contribuição dos tecidos, além disso, este assunto não é escopo do estudo. No entanto (Kalimo, 1989) menciona que os músculos isquiotibiais, é um grupo muscular com fibras tipos híbridas devido ao estreito relacionamento entre as fibras vermelhas tipo I e brancas tipo II. Enquanto no iliopsoas, a predominância é das fibras tipo I, com função de manter a postura e, por isto, com tendência a encurtar-se.

A tentativa de investigar o percentual de fibras entre gêmeos monozigóticos e dizigóticos feita por Komi, Viitassalo, Kavu, Throstensson, Sjodine e Karisson (1977), entre 15 pares de gêmeos monozigóticos e 16 pares de gêmeos dizigóticos, verificaram um componente altíssimo de herdabilidade das fibra tipo I para o vasto lateral, mas Bouchard, Simoneau, Lortie, Boulay e Marcotte (1986) encontraram resultados muito inferiores para a mesma musculatura, apresentando uma variabilidade entre os dois estudos acima de 90%. Os estudos supracitados, auxiliam na produção de novas pesquisas, para verificar até que ponto determinada função se associa com uma estrutura.

Média de Flexibilidade (MFs) e Força Abdominal

Não houve evidência de associação ($r = -0,147$) entre a força abdominal com a média de flexibilidade (MFs), ou com o teste de sentar e alcançar ($r = 0,05828$) nos gêmeos monozigóticos e dizigóticos de ambos os sexos.

Komi, klissouras e karniven (1973), utilizando diferentes tipos de contração muscular em 15 pares de gêmeos monozigóticos e em 14 pares de gêmeos dizigóticos crianças e adolescentes entre as idades de 10 e 14 anos, também não encontraram nenhuma associação de força entre gêmeos monozigóticos e dizigóticos do sexo feminino.

Bouchard et al. (1997) referenciaram três estudos sobre força e hereditariedade em gêmeos monozigóticos e dizigóticos japoneses, sugerindo uma moderada influência genética naquela população.

Em geral, os resultados deste estudo apresentaram diferenças de médias dentro do próprio grupo de gêmeos monozigóticos e dos gêmeos dizigóticos. Desse modo, não houve diferenças significativas estatisticamente de flexibilidade entre gêmeos monozigóticos e dizigóticos ($p < 0.5$), tanto no grupo masculino como no grupo feminino.

CAPÍTULO V

CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Conclusões

Analisando-se os resultados deste estudo concluiu-se que não houve diferenças estatisticamente significativas ($p < 0.05$) de flexibilidade entre gêmeos monozigóticos e dizigóticos. A variabilidade observada ocorreu dentro do próprios grupo de gêmeos monozigóticos e do grupo de dizigóticos, como ficou demonstrada pela análise de variância (anexo IX).

Quanto à determinação da zigosidade usando o método dermatoglífico, este demonstrou ser efetivo para diferenciar gêmeos monozigóticos dos dizigóticos, quando comparado ao sistema de grupos sanguíneos.

Desta forma, o estudo contribui para produção de novas informações de modelos de estudos, usando-se metodologias inexploradas sobre a influência da hereditariedade nos componentes da aptidão física, haja vista que o dermatóglifo se constitui num excelente instrumento para que os Profissionais da Atividade Física identifiquem a zigosidade com pouco recurso econômico, possibilitando desenvolver metodologias de estudos.

Quando correlacionadas a média de flexibilidade dos testes de flexibilidade (Flexômetro de Leighton) com o teste de sentar e alcançar entre gêmeos masculinos e femininos, encontrou-se correlação moderada para os gêmeos monozigóticos e dizigóticos, evidenciando que o teste de sentar e

alcançar, também mede a amplitude do movimento do quadril. Isoladamente, um dos componentes da média de flexibilidade (MFs) que melhor se correlacionou com o teste de sentar e alcançar foi o teste de flexão de quadril com o joelho estendido.

Houve correlação moderada ($p < 0,05$) entre o teste de sentar e alcançar com a estatura (0,456) somente para os grupos de gêmeos monozigóticos. Quanto à média de flexibilidade (Mfs), esta não teve correlação significativa com a estatura ($r = -0,204$).

A somatória de dobras cutâneas (tríceps e subescapular) e a massa corporal não demonstraram nenhuma influência estatisticamente significativa nos resultados de flexibilidade. Isto indicaria que uma maior quantidade de massa gorda não influencia diretamente a flexibilidade, neste grupo investigado.

Não se tem conhecimento de estudo sobre hereditariedade e flexibilidade no Brasil, e são raros em outros países. Em vista disso, dificulta-se explorar outros resultados para comparar com este estudo.

Não se encontrou nenhum estudo que administrou o teste de flexibilidade em gêmeos com o flexômetro de Leighton, fácil de ser aplicado mas pouco utilizado. Assim, embora não se tenha encontrado diferenças significativas estatisticamente entre grupos de gêmeos monozigóticos e dizigóticos, não é absoluto, que as respostas, em amostras maiores, sejam similares a este estudo.

Recomendações

As recomendações apresentadas a seguir, referem-se as discussões levantadas neste estudo. Assim, outras pesquisas podem ser propostas:

Desenvolver estudos similares com amostras maiores de gêmeos monozigóticos e dizigóticos dentro de uma faixa etária mais estreita.

Desenvolver estudos em gêmeos monozigóticos e dizigóticos aplicando-se exercícios de alongamento, com intenção de verificar as respostas do exercício intra e inter grupo de gêmeos.

Implementar meios de desenvolver junto aos programas curriculares, pesquisas quantitativas sobre as influências relativas da genética e do ambiente nos componentes de aptidão física.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Achour Júnior, A. (1998). **Flexibilidade Teoria e Prática**. Ed. Atividade Física & Saúde, Londrina PR.
- AAHPERD. (1980). **Health related physical fitness test Manual**. Reston. American Alliance for Health. Physical Education Recreation and Dance.
- Anderson, C. E. (1979). Considerações sobre herança nas doenças comuns. **Anais Simpósio sobre Genética Médica**, p.539-555.
- Araújo, C.G .S. A nova versão dos mapas de avaliação. **Kinesis**, 2, 2231-257, 1986.
- Adjei, O. B. (1984). Evaluation of the patient with low back pain. **Postgraduate Medicine**, 84, (3), 586-590.
- Barbanti, V. J.(1991). Aptidão física e saúde. **Revista da Fundação do Esporte e Turismo**, 3, (1), 5-8.
- Beiguelman, B. (1992). **Genética Médica. Dinâmica dos genes nas famílias e populações**, São Paulo.
- Bengtsson, B. & Thorson, J. (1990). Back pain: a study of twins. **Act Genet. Gemellology**, 40, 83-90.
- Benneth, J.G. & Murphy, D. J. (1995). Sit ups and push-ups only-are we heading for muscular imbalance? **Journal Physical Education Recreation and Dance**, 56, 67-72.
- Berkson, M. Schultz, A. Nachemson, A. e Anderson, G. (1977). Voluntary strengths of male adults with acute low back syndromes. **Clinical Orthopaedics**, 129, 84-95.
- Bloomfield, J., Ackland, T.R., Elliot.E.C. (1994). **Applied Anatomy and Biomechanics in Sport**, Blackwell Scientific Publication.
- Bouchard, C. & Malina, R. M. (1983). Genetics and sports scientific: selected methodological considerations. **Exercise Sports Science Review**, 11, 275-305.
- Bouchard, C. & Lortie, G. (1984). Heredity and endurance performance. **Sports Medicine**, 1, (1), 38-64.

- Bouchard, C. & Perusse, L. (1994). Heredity, activity level fitness and health . In: C. Bouchard, R. J. Shephard, & T. Stephens. (1994). **Physical activity fitness, and Health**. International Proceedings and Consensus Statements p.106-118. Champaign, Illinois: Human Kinetics Publishers.
- Bouchard, C. & Shephard R. J. (1994). Physical activity, fitness and health. The model and key concepts. In : C, Bouchard, C. R. J. Shephard T. Stephens. **Physical Activity Fitness, and Health**. International Proceedings and Consensus Statements. Champaign Illinois: Human Kinetics Publishers.
- Bouchard, C. Malina, R. M. & Pérusse, L. (1997). **Genetics of fitness and physical performance**. Human Kinetics.
- Bouchard, C.; Simonau, J.A, J.A.; Lortie, G.; Boulay, M.R. Marcotte, M.; Thibault, M.C.(1986) Genetic effects in human skeletal muscle fiber type distribution and enzyme activities. **Canadian Journal Pharmacology**, 64, 1245-1251.
- Campos, M. T. G. R. (1983). **Investigação da zigosidade através de dermatóglifos**. Dissertação de mestrado, Departamento de Biologia do Instituto de Biociências. USP, São Paulo.
- Carmichael, L. (1975). **Manual de Psicologia da Criança. Bases biológicas do desenvolvimento**, (1), São Paulo: Ed. EPU.
- Colletto, D. D. M. G. Kolya, M. & Zimberknoph, S. (1987). Diagnosis of twin zigosity by dermatoglyphic index. **Revista Brasileira de Genética**, 2, 289-292.
- Cohen, D. J., Dibble, E. Grawe, J.M. e Pollin, W.(1973) Separating identical from fraternal twins. **Ach. Gen. Psychiatry**, 29.(10), 465-469.
- Corbin, C. & Noble, L. (1980). Flexibility. **Journal Physical Education Recreation and Dance**, 42, 23-60.
- Cureton, T.K.Flexibility as an aspect of physical fitness. **Research Quarterly**, 25,178,1941.
- Deyo, R.A. (1991). Cost controversy crisis: low back pain and the health of the public. **Annu. Rev. Publ. Health**, 12, 141-156.
- Devor, J. E. & Crawford, M. H. (1984). Family resemblance for neuromuscular performance in a Kansas mennonite community. **American Journal of Physical Anthropology**, 64, (3), 289-296.
- Fairbank, J.C.T.; Pynsent, P. B.; Poortvliet, J.A.V. & Phillips, H. (1984). Influence of anthropometric factors and joint laxity in the incidence of adolescent back pain. **Spine**, 9, 5, 461-464.

- Ferreira, D. M. (1983). **Contagem A, D na síndrome de Ullrich-turner**. Monografia não publicada, Universidade de São Paulo.
- Forleo, L.H.A. (1995). Crianças hipermóveis sofrem no crescimento. Entrevista realizada por Boer. **Folha de São Paulo**, p.3, 2.
- Fraser, F.C. & Nora, J. J. (1988). Raça. In: F.C Fraser., & J. J Nora, **Genética Humana**. p.115-146, Rio de Janeiro: Guanabara.
- Frota- Pessoa, O. Otto, P.G. & Otto, P.A. (1976). **Genética Humana**. Rio de Janeiro, Francisco Alves.
- Gardner, E. J. & Snustad, D. P. (1986). **Genética**. Rio de Janeiro Ed. Interamericana.
- Germain, B. L. (1992). **Anatomia para o movimento**. São Paulo: Manole.
- Guedes, D. P. (1994). **Crescimento, composição corporal e desempenho motor em crianças e adolescentes do município de Londrina, PR-Brasil**. Tese de doutorado, Centro de Educação Física USP, São Paulo.
- Harris, L. M. (1969). Flexibility, review of the literature, **Physical Therapy**, 49, (6), 594-598.
- Hiernaux, J. (1980). **A Diversidade Biológica Humana**. Lisboa: Calouste Gullenkian Lisboa.
- Hoeger, W. W. K. & Hopkin, D. R. A. (1992). A comparison of the sit and reach and the Modified sit and reach, the measurement of flexibility in women. **Research Quarterly Exercise and Sport**, 63, (2), 191-195.
- Jackson, A. W. & Backer, A. A. (1986). The Relationship of the sit and reach test to criterion measures of hamstring and back flexibility in young females. **Research Quarterly for Exercise and Sport**, 57, (3), 183-186.
- Fairbank, J. C.T., Jeremy, C.T., Paul, B., Poortvliet, J. A. V. & Phillips, H. (1984). Influence of anthropometric factors and joint laxity in the incidence of adolescent back pain. **Spine**, 9 (5), 461-464.
- Key, J. A. (1927). Hipermobility of joints as a linked hereditary characteristic. **Journal American Medicine**, 88, 1710-1712.
- Kemphorne, O. & Osborne, R.H. (1961). The interpretation of twin data. **Acta Genet. Med. Gemellol**, 320-339.
- Klein, A.B. (1991) Comparison of spinal mobility and isometric trunk extensor Forces with eletromyografhic specktral analysis in identyfing low back pain. **Physical Therapy**, 71, (6), 445-454.

- Komi, P.V., Viitasalo, J.H.T. Havu, M.; Throstensson, A.; Sjodin, B., Karisson, J. (1977). Skeletal muscle fibres and muscle enzyme activities in monozygous and dizygous twins of both sexes. **Acta Physiol. Scand**, 100, 385-392.
- Komi, P.V. Klissouras, V., & Karniven, E. (1973) Genetic variation in neuromuscular performance. **International Z. Angew. Physiology**, 312, 89-304.
- Kottke, F.G. & Ptak, R.A. (1994). Exercícios terapeuticos para manutenção da mobilidade IN: **Tratado de Medicina Fisica e Reabilitação de Krusen**. Ed. Manole. São Paulo.
- Kujala, U. M., Taimela, S., Salminen J. J. & Oksanen, A. (1994). Baseline anthropometry, flexibility and strenght characteristics future low back pain in adolescent athletes and nonathletes. **Scand. J. Med. Sci. Sport**, 4, 200-205.
- Leighton, J. R. (1987). **Manual of Instruction for Leighton Flexometer**. Blackwell Scientific Publications.
- Lidstrom, A. & Zachrisson, M. (1970). Physical therapy on low back pain and sciatica. **Scand. J. Rehab. Med**, 2, 37-42.
- Liehmon, W. (1981). Flexibility and muscular strenght. **Journal Physical Education and Dance**, 59, (7), 37-40.
- Lima, C. P. **Genética Humana**. Editora Harbra, Ltda, São Paulo, 1986.
- Lohman, T.G. (1992) **Advances in Body Composition Assessment**. Monograph n.3. Human Kinetics Publishers, Illinois.
- Macrae, I. & Wright, V. (1969). Measurement of back movement. **Annals of the Rheumatic Diseases**, 28, 584-589.
- Malina, R. (1998). Physical activity relationship to growth maturation and physical Fitness. In: Malina, R. **Genetic Regulation of Growth Maturation and Performance**. Illinois: Human Kinetics.
- Manniche, C. (1993). Intensive dynamic back exercises with or without hypertension in chronic back pain after surgery for lumbar disc protrusion. **Spine**, 18, 5, 560-567.
- Maud, P. J. & Foster, C. (1995). Physiological Assessment Human Fitness IN: Maud, P. J. Cooper, M. Y. C. **Static techniques for the evaluation of joint range of motion**. ed. Illinois Human Kinetics.

- Mayer, L. C. R. & Bohme, M.T. S. (1997). Verificação da validade de normas (em percentis) da aptidão física e de medidas de crescimento físico e composição corporal após 8 anos de elaboração. **Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde**, 2, 4, p.5-18.
- Medlund, P., Cederlof, R ; Floderus-Myrhed B. Friberg, L. & Sorensen, S. (1976). A new swedish twin registry. **Acta Med. Scand. Supp P.23**.
- Maynard-Smith, S. & Penrose, L. (1955). Monozygotic and dizygotic twin diagnosis. **Ann Hum Genet**, 19, 273-289.
- Nahas, M. V. **Aptidão física & Saúde (1997): Conceitos, avaliação e prescrição de atividades**. Apostila. Curso Natal, RN, não publicado.
- Nahas, M.V. Duarte, M.F.S., Francalacci V.L., Alvarez B.R. Duarte, C.C. et al. (1997). **Physical activity and health-related fitness of brazilian public service employees ages 20 to69**. Anais V.7 proceedings of the 13th triennial congress of the international ergonomics association tampere, Finland, 483-485.
- Olsen, T. L., Anderson, L.R., Stephen, R. D., Kriska, A. M., Cauley, J. A. Deborah, J. A. & Laporte, R. E. (1980). The epidemiology of low back pain in an adolescent population. **American Journal of Public Health**, 82, (4), 625-635.
- Pate, R. R. (1988). The evolving definition of physical fitness. **Quest**, 40, (3), 174-179.
- Penrose, L.S. (1968). Memorandum on dermatoglyphic nomenclature. **Birth Defects Original Articles Series**, 4, (3), 1-12.
- Pérusse, L., L. & Bouchard, C. (1988). Inter-generation transmission of physical fitness in the canadian population. **Canadian Journal Sport Science**, 13, 8-14.
- Pérusse, L.; Tremblay, A.; Leblanc, C. & Bouchard, C. (1994). Genetic and environmental influences on level of habitual physical activity and exercise participation. **American Journal Epidemiology**, 129, 1012-1022.
- Rash, P. J. (1992). **Anatomia e Cinesiologia Aplicada**. São Paulo. Manole.
- Ross, J.G., Dotson, C.O., Gilbert, G.G. & Katz, S.J. (1987). New health related fitness norms. **Journal Physical Education Recreation and Dance**, 58, (9), 66-70.
- Ross, J. G. & Gilbert, G. G. (1985). The national children and youth fitness study II: A Summary of Findings. **Journal Physical Education Recreation and Dance**, 56, (1), 45- 50.

- Safrit, M. J. (1986). **Introduction to measurement in physical education and exercise science**, Mosby, College.
- Saudek, C. Palmer, K. A. (1987). Back pain revisited. **The Journal of Orthopedics and Sports Physical Therapy**, 8, (12), p.556-566 .
- Saldanha, P.H. (1967). **O método dos gêmeos**. São Paulo. Artes Médica.
- Salminen, J. J. Maki, P., Oksanen, A. & Pentti, J. (1992). Spinal mobility and trunk muscle strength in 15 year-old schoolchildren with and without low-back pain. **Spine**, 17, (4), 123-126.
- Sharpe, G. L., Liemohn, W. P. & Martin, S. B. (1994). The effects of ankle joint position on the sit and reach test. **Research Quarterly Exercise and Sport, Suppl.** A-41.
- Snook, H.S. & Webster, B.S. The Cost of disability. **Clinical Orthopaedics, Related Research**, 221,77-83,1987.
- Stern, C. (1970). Herencia y medio. **Principios de Genética Humana**. Spain, el ateneo.
- Tipton, C.M. (1975). The influence of Physical Activity on ligaments and tendon. **Medicine and Science in Sports**, 17, (3), 165-175.
- Troussier, B. Davoine, P. Gaudemaris, R. Fauconnier, J. & Phelip. (1994). Back pain in school children a study among 11178 pupils. **Scand. J. Rehabil**, 26, 143-146.
- Troup, J. D. G. (1979). Biomechanics of the vertebral column **Physioterapy**, 65, (8), 238-244.
- Turner, P. G., Green, J. H. & Galasko, S. B. (1988). Back pain in childhood. **Spine**, 14, (8), 812-814.
- Waithead, J. & Corbin, C. (1995) Aptidão muscular. **Aptidão Física & Saúde. Artigos Traduzidos**, 2, (1).
- Wirhed, R. (1979). **Atlas de Anatomia do Movimento**. Manole, São Paulo.
- World Health Organization. (1981). **Development of indicators for monitoring progress toward health for all by year 2000**. Washington, WHO.

ANEXOS

ANEXO I
FICHA DE AVALIAÇÃO

Coleta de Dados

Nome -----

Data de Nascimento ----- Sexo-----

Gêmeos----- Data do Teste-----

Massa Corporal----- Estatura-----

Somatória de Dobras Cutâneas: Tricipital----- Subescapular-----

Flexibilidade**Flexômetro**

Flexão do Quadril (Joelho direito flexionado) - graus	
Flexão do Quadril (joelho extensão)- graus	
Flexão do Quadril (membros inferiores estendidos)- graus	
Flexão do Tronco- graus	
Sentar e alcançar- cm.	

Força Abdominal

Força abdominal- Rep.	
-----------------------	--

ANEXO II
PROBABILIDADE DE ZIGOSIDADE

Resultados e Probabilidade (P) da Monozigose por Dermatóglicos (Colletto, et al. 1987).

Resultados	P	Resultados	P
-2,00	1,00	-1,95	1,00
-1,90	1,00	-1,85	1,00
-1,80	1,00	-1,75	1,00
-1,70	1,00	-1,65	1,00
-1,60	1,00	-1,55	1,00
-1,50	1,00	-1,45	1,00
-1,40	1,00	-1,35	1,00
-1,30	1,00	-1,25	1,00
-1,20	1,00	-1,15	1,00
-1,10	1,00	-1,05	1,00
-1,00	0,99	-0,95	0,99
-0,90	0,99	-0,85	0,99
-0,80	0,99	-0,75	0,99
-0,70	0,98	-0,65	0,98
-0,60	0,98	-0,55	0,97
-0,50	0,97	-0,45	0,96
-0,40	0,95	-0,35	0,94
-0,30	0,93	-0,25	0,91
-0,20	0,90	-0,15	0,88
-0,10	0,85	-0,05	0,82
-0,00	0,79	-0,05	0,75
0,10	0,71	-0,15	0,66
0,20	0,62	0,25	0,57
0,30	0,53	0,31	0,52
0,32	0,51	0,33	0,50
0,34	0,49	0,35	0,48
0,40	0,43	0,45	0,39
0,50	0,35	0,55	0,31
0,60	0,27	0,65	0,23
0,70	0,20	0,75	0,17
0,80	0,14	0,85	0,12
0,90	0,10	0,95	0,08
1,00	0,07	1,05	0,06
1,10	0,05	1,15	0,04
1,20	0,03	1,25	0,03
1,30	0,02	1,35	0,02
1,40	0,01	1,45	0,01
1,50	0,01	1,55	0,01
1,60	0,01	1,65	0,01
1,70	0,00	1,75	0,00
1,80	0,00	1,85	0,00
1,90	0,00	1,95	0,00
2,00	0,00	2,05	0,00

ANEXO III
QUESTIONÁRIO DE ATIVIDADE FÍSICA HABITUAL

Questionário - Atividade Física Habitual
(Adaptado de R.R.Pate por Nahas, 1994)

Você é fisicamente ativo (a)?

Para a questão respondida Sim, marque o número indicado de pontos. A soma de pontos indicará quão ativo(a) fisicamente você é.

Atividades Ocupacionais diárias	Sim	Não
1- Eu geralmente vou e volto da escola caminhando ou de bicicleta (pelo menos 800 metros em cada percurso).		
2- Eu Geralmente uso as escadas ao invés do elevador.		
3- Minhas atividades físicas diárias podem ser descritas como: passo a maior parte do tempo sentado (a) e, quando muito, caminho de um lado para outro (próximos).		
b- Na maior parte do dia realizo atividades físicas moderadas, como caminhar rápido, executar tarefas que requerem motivação.		
c- Diariamente executo atividades físicas intensas por várias horas (trabalho pesado, esportes etc).		

Atividades de Lazer	Sim	Não
4-Meu lazer inclui algumas horas por semana de atividades físicas leves (passeios de bicicleta, caminhadas em ritmo lento etc...)		
5- Ao menos uma vez por semana, participo de algum tipo de dança (moderada) por uma hora ou mais.		
6- Jogo tênis volibol, futebol ou outro esporte de caráter recreacional: a- uma vez por semana b- duas vezes por semana c- três ou mais vezes por semana		
7- Quando me sinto sob tensão, costumo fazer algum tipo de exercício para relaxar		
8- Duas ou mais vezes por semana faço ginástica (tipo flexões abdominais e exercícios para os braços.		
9- Participo de sessões de ioga ou faço exercícios de alongamento muscular regularmente		
10- Duas ou mais vezes por, participo de sessões de musculação.		
11- Participo de atividades aeróbias vigorosas (correr, pedalar, nadar,) durante 20 minutos ou mais: a- uma vez por semana b- duas vezes por semana c- três ou mais vezes por semana		

Classificação :

0-5 pontos - Inativo. É preciso melhorar. Estes níveis baixos de atividade levam à progressiva diminuição da aptidão física e maiores riscos de certas doenças.

6-11 pontos- Moderadamente ativo. Estes níveis de atividade física não são suficientes para desenvolver ou manter um bom nível de aptidão física.

12-20 pontos- Ativo. estes níveis de atividade são suficientes para manter as atuais condições ou melhorar gradativamente a aptidão física. Esta pode ser considerada a faixa ideal para a maioria das pessoas.

21 pontos ou mais- Muito ativo- Estes níveis de atividade propiciam altos níveis de aptidão, mas nem todas as pessoas podem mantê-los.

ANEXO IV

Determinação de Zigosidade em 32 Pares de Gêmeos

Resultados da Determinação de Zigosidade em 32 Pares de Gêmeos

Gêmeos	FENÓTIPOS DOS SISTEMAS DE GRUPOS SANGÜÍNEOS TESTADOS	Zigosidade
1 - (16)	A, CcDee, K: -1, +2, -3, +4, Jk (a+,b+), P1, Le (a-,b+), Lu (a-b+), MSs, Fy (a-b+) A, CcDee, K: -1, +2, -3, +4, Jk (a+,b+), P1, Le (a-,b+), Lu (a-b+), MSs, Fy (a-b+)	MZ
2 - (3)	A, ccee, K: -1, +2, -3, +4, Jk (a+,b-), P1, Le (a-,b+), Lu (a-b+), MNSs, Fy (a+b+) A, ccee, K: -1, +2, -3, +4, Jk (a+,b-), P1, Le (a-,b+), Lu (a-b+), MNSs, Fy (a+b+)	MZ
3 - (7)	O, CcDEe, K: -1, +2, -3, +4, Jk (a+,b-), P1, Le (a-,b+), Lu (a-b+), MNs, Fy (a-b+) O, CcDEe, K: -1, +2, -3, +4, Jk (a+,b-), P1, Le (a-,b+), Lu (a-b+), MNs, Fy (a-b+)	MZ
4 - (15)	B, CCDee, K: +1, -2, -3,+4, Jk (a+,b+), P1, Le (a-,b+), Lu (a-b+), MNS, Fy (a+b+) B, CCDee, K: +1, -2, -3,+4, Jk (a+,b+), P1, Le (a-,b+), Lu (a-b+), MNS, Fy (a+b+)	MZ
5 - (D)	O, ccee, K: -1, +2, -3, +4, Jk (a+,b+), P1, Le (a-,b+), Lu (a-b+), Ns, Fy (a-b+) O, CCDee, K: -1, +2, -3, +4, Jk (a+,b-), P1, Le (a-,b+), Lu (a-b+), Ns, Fy (a-b+)	DZ
6 - (D)	A, ccee, K: -1, +2, -3, +4, Jk (a+,b-), P1, Le (a-,b+), Lu (a-b+), MSs, Fy (a-b+) A, ccee, K: -1, +2, -3, +4, Jk (a+,b+), P1, Le (a-,b+), Lu (a-b+), MSs, Fy (a-b+)	DZ
7 - (D)	A, CcDee, K: -1, +2, -3, +4, Jk (a-,b+), P1, Le (a-,b+), Lu (a-b+), MSs, Fy (a-b+) A, CCDee, K: -1, +2, -3, +4, Jk (a+,b+), P2, Le (a-,b+), Lu (a-b+), MSs, Fy (a-b+)	DZ
8 - (8)	O, CcDee, K: -1, +2, -3, +4, Jk (a-b+), P1, Le (a-,b-), Lu (a-b+), MNSs, Fy (a+b-) O, CcDee, K: -1, +2, -3, +4, Jk (a-,b+), P1, Le (a-,b-), Lu (a-b+), MNSs, Fy (a+b-)	MZ
9 - (D)	A, ccDee, K: -1, -2, -3, +4, Jk (a-,b+), P1, Le (a-,b+), Lu (a-b+), MNSs, Fy (a+b+) A, ccee, K: -1, -2, -3, +4, Jk (a+,b+), P1, Le (a-,b+), Lu (a-b+), MSs, Fy (a+b+)	DZ
10 - (9)	A, ccee, K: -1, +2, -3, +4, Jk (a-,b+), P1, Le (a-,b+), Lu (a-b+), MSs, Fy (a-b+) A, ccee, K: -1, +2, -3, +4, Jk (a-,b+), P1, Le (a-,b+), Lu (a-b+), MSs, Fy (a-b+)	MZ
11 - (10)	O, ccDEe, K: -1, +2, -3, +4, Jk (a+,b+), P1, Le (a-,b+), Lu (a-b+), MSs, Fy (a+b+) O, ccDEe, K: -1, +2, -3, +4, Jk (a+,b+), P1, Le (a-,b+), Lu (a-b+), MSs, Fy (a+b+)	MZ
12 - (18)	B, CCDee, K: -1, +2, -3, +4, Jk (a-,b+), P1, Le (a-,b+), Lu (a-b+), MS, Fy (a-b+) B, CCDee, K: -1, +2, -3, +4, Jk (a-,b+), P1, Le (a-,b+), Lu (a-b+), MS, Fy (a-b+)	MZ
13 - (D)	O, CcDee, K: -1, +2, -3, +4, Jk (a+,b+), P1, Le (a+,b-), Lu (a-b+), MSs, Fy (a+b+) O, c ^{ce} Dee, K: -1,+2,-3, +4, Jk (a+,b+), P1, Le (a+,b-), Lu (a-b+),MSs, Fy (a-b+)	DZ
14 - (12)	A, CcDEe, K: +1, -2, -3,+4, Jk (a-,b+), P1, Le (a-,b+), Lu (a-b+), MNSs, Fy(a+b+) A, CcDEe, K: +1, -2, -3,+4, Jk (a-,b+), P1, Le (a-,b+), Lu (a-b+), MNSs, Fy(a+b+)	MZ
15 - (D)	O, CcDee, K: -1, +2, -3, +4, Jk (a+,b+), P1, Le (a-,b+), Lu (a-b+), MNs, Fy (a+b-) O, CcDee, K: -1, +2, -3, +4, Jk (a-,b+), P1, Le (a-,b+), Lu (a-b+), MNs, Fy (a+b-)	DZ
16 - (17)	A, CCDee, K: -1, +2, -3, +4, Jk (a+,b+), P2, Le (a-,b-), Lu (a-b+), MNs, Fy (a+b+) A, CCDee, K: -1, +2, -3, +4, Jk (a+,b+), P2, Le (a-,b-), Lu (a-b+), MNs, Fy (a+b+)	MZ
17 - (14)	O, ccee, K: -1, +2, -3, +4, Jk (a+,b+), P1, Le (a-,b+), Lu (a-b+), Ms, Fy (a+b+) O, ccee, K: -1, +2, -3, +4, Jk (a+,b+), P1, Le (a-,b+), Lu (a-b+), Ms, Fy (a+b+)	MZ
18 - (1)	A, CcDee, K: -1,+2, -3, +4, Jk (a+, b+), P2, Le (a+b-), Lu (a-b+), MNs,Fy(a+b+) A, CcDee, K: -1,+2, -3, +4, Jk (a+, b+), P2, Le (a+b-), Lu (a-b+), MNs,Fy(a+b+)	MZ
19 - (22)	B, CCDee, K: -1, +2, -3, +4, Jk (a+,b+), P1, Le (a+,b-), Lu (a-b+), NSs, Fy (a+b+) B, CCDee, K: -1, +2, -3, +4, Jk (a+,b+), P1, Le (a+,b-), Lu (a-b+), NSs, Fy (a+b+)	MZ
20 - (24)	A, ccDEe, K: -1, +2, -3, +4, Jk (a+,b+), P1, Le (a-,b+), Lu (a-b+), MSs, Fy (a+b+) A, ccDEe, K: -1, +2, -3, +4, Jk (a+,b+), P1, Le (a-,b+), Lu (a-b+), MSs, Fy (a+b+)	MZ
21 - (D)	A, ccee, K: -1, +2, -3, +4, Jk (a+,b-), P1, Le (a-,b-), Lu (a-b+), MNSs, Fy (a-b+) A, ccee, K: -1, +2, -3, +4, Jk (a+,b-), P1, Le (a-,b-), Lu (a-b+), Ns, Fy (a+b-)	DZ
22 - (D)	B, ccDee, K: -1, +2, -3, +4, Jk (a+,b-), P1, Le (a+,b-), Lu (a-b+), MNs, Fy (a+b+) B, ccDee, K: -1, +2, -3, +4, Jk (a+,b-), P1, Le (a+,b-), Lu (a-b+), MNs, Fy (a-b+)	DZ
23 - (D)	A, CCDee, K: -1, +2, -3, +4, Jk (a+,b+), P2, Le (a-,b+), Lu (a-b+), Ns, Fy (a+b-) A, CCDee, K: -1, +2, -3, +4, Jk (a+,b-), P2, Le (a-,b+), Lu (a-b+), MNs, Fy (a+b-)	DZ
24 - (D)	O, CcDee, K: -1, +2, -3, +4, Jk (a-,b+), P2, Le (a-,b+), Lu (a-b+), NSs, Fy (a+b+) O, CcDee, K: -1, +2, -3, +4, Jk (a-,b+), P2, Le (a-,b+), Lu (a-b+), NSs, Fy (a+b+)	MZ
25 - (23)	O, CCDee, K: -1, +2, -3,+4, Jk (a+,b+), P2, Le (a-,b+), Lu (a-b+), MNs, Fy (a+b+) O, CCDee, K: -1, +2, -3,+4, Jk (a+,b+), P2, Le (a-,b+), Lu (a-b+), MNs, Fy (a+b+)	MZ
26 - (20)	O, CcDee, K: -1, +2, -3, +4, Jk (a+,b+), P1, Le (a-,b+), Lu (a-b+), Ns, Fy (a-b+) A, ccDee, K: -1, +2, -3, +4, Jk (a+,b-), P1, Le (a-,b+), Lu (a-b+), MNs, Fy (a-b+)	DZ
27 - (D)	A, CcDEe, K: -1, +2, -3, +4, Jk (a+,b+), P1, Le (a-,b-), Lu (a-b+), MNS, Fy (a-b+) A, CcDEe, K: -1, +2, -3, +4, Jk (a+,b+), P1, Le (a-,b-), Lu (a-b+), MNs, Fy (a+b+)	DZ
28 - (D)	O, ccee, K: -1, +2, -3, +4, Jk (a+,b+), P1, Le (a-,b+), Lu (a-b+), MNSs, Fy (a-b+) O, CcDee, K: -1,+2, -3,+4, Jk (a+,b+), P1, Le (a-,b+), Lu (a-b+), MNSs, Fy (a-b+)	DZ
29 - (D)	A, CcDee, K: +1, +2, -3, +4, Jk (a+,b+), P2, Le (a+,b-), Lu (a-b+), Ns, Fy (a-b+) A, CcDee, K: +1, +2, -3, +4, Jk (a+,b+), P2, Le (a+,b-), Lu (a-b+), MNs, Fy (a-b+)	DZ
30 - (D)	A, CcDee, K: -1, +2, -3, +4, Jk (a+,b-), P1, Le (a+,b-), Lu (a-b+), MNSs, Fy (a-b+) A, CcDee, K: -1, +2, -3, +4, Jk (a+,b-), P1, Le (a+,b-), Lu (a-b+), Ns, Fy (a+b-)	DZ
31 - (D)	O, CcDee, K: -1, +2, -3, +4, Jk (a-,b+), P2, Le (a-,b-), Lu (a-b+), MSs, Fy (a-b+) O, CcDee, K: -1, +2, -3, +4, Jk (a-,b+), P2, Le (a-,b-), Lu (a-b+), MS, Fy (a+b+)	DZ
32 - (D)	A, ccee, K: -1, +2, -3, +4, Jk (a+,b+), P1, Le (a-,b+), Lu (a-b+), MNs, Fy (a-b+) A, ccee, K: -1, +2, -3, +4, Jk (a+,b+), P1, Le (a-,b+), Lu (a-b+), MSs, Fy (a-b+)	DZ

ANEXO V
COMPATIBILIDADE DA ANÁLISE DE ZIGOSIDADE

Resultados e Compatibilidade da Análise de Monozigosidade.**Sistemas Sangüíneos Dermatóglifos**

1 = 0,98	P = 0,97
3 = 0,98	P = 0,88
7 = 0,96	P = 1,00
8 = 0,98	P = 1,00
9 = 0,98	P = 0,96
10= 0,98	P = 1,00
12= 0,98	P = 0,96
14= 0,99	P = 1,00
15= 0,99	P = 1,00
16 = 0,97	P = 0,96
17= 0,99	P = 1,00
18 = 0,98	P = 0,90
20 = 0,98	P = 0,97
22 = 0,99	P = 0,96
23= 0,99	P = 0,97
24= 0,98	P = 1,00

ANEXO VI**MÉDIA DAS CARACTERÍSTICAS ANTROPOMÉTRICAS**

Média das Características Antropométricas

	Gêmeos Monozigóticos Feminino	Gêmeos Dizigóticos Feminino	Gêmeos Monozigóticos Masculino	Gêmeos Dizigóticos Masculino
Estatura	155,3	141,7	154,7	153,3
Peso	41,0	33,53	44,3	41,65
Σ Dobras	25,2	28,5	27,1	19,7
Idade	12,55	11,8	12,7	12,0

ANEXO VII
CORRELAÇÃO GERAL DOS 32 PARES DE GÊMEOS

Correlação Geral

	<i>SOM</i>	<i>ABD</i>	<i>SeA</i>	<i>EST</i>	<i>PESO</i>	<i>NAFH</i>	<i>IDADE</i>
MFs							
SOM	1,000						
ABD	-0,123	1,000					
SeA	0,007	-0,138	1,000				
EST	0,344	0,087	0,071	1,000			
PESO	0,500	0,046	0,106	0,950	1,000		
NAFH	-0,055	0,216	-0,255	0,209	0,171	1,000	
IDADE	0,262	0,134	0,155	0,921	0,871	0,308	1,000

Monozigóticos Todos

	<i>SOM</i>	<i>ABD</i>	<i>SeA</i>	<i>EST</i>	<i>PESO</i>	<i>NAFH</i>	<i>IDADE</i>
MFs							
SOM	1,000						
ABD	-0,124	1,000					
SeA	-0,141	0,058	1,000				
EST	0,668	0,485	-0,101	1,000			
PESO	0,744	0,414	-0,056	0,967	1,000		
NAFH	-0,098	0,358	0,103	0,277	0,245	1,000	
IDADE	0,521	0,612	0,004	0,933	0,888	0,342	1,000

Dizigóticos- Todos

	<i>SOM</i>	<i>ABD</i>	<i>SeA</i>	<i>EST</i>	<i>PESO</i>	<i>NAFH</i>	<i>IDADE</i>
MFs							
SOM	1,000						
ABD	-0,087	1,000					
SeA	0,102	-0,231	1,000				
EST	0,000	-0,164	0,183	1,000			
PESO	0,226	-0,169	0,218	0,934	1,000		
NAFH	-0,040	0,178	-0,385	0,186	0,142	1,000	
IDADE	0,021	-0,114	0,238	0,915	0,861	0,303	1,000

ANEXO VIII**CORRELAÇÃO GERAL DE GÊMEOS MONOZIGÓTICOS DE AMBOS OS
SEXOS**

MN - masculino

	<i>MFs</i>	<i>SOM</i>	<i>ABD</i>	<i>SeA</i>	<i>EST</i>	<i>PESO</i>	<i>NAFH</i>	<i>IDADE</i>
MFs	1,000							
SOM	0,016	1,000						
ABD	0,048	-0,384	1,000					
SeA	0,488	-0,174	0,483	1,000				
EST	0,054	0,484	0,460	0,238	1,000			
PESO	0,050	0,626	0,309	0,084	0,966	1,000		
NAFH	-0,418	-0,209	0,554	0,197	0,391	0,301	1,000	
IDADE	-0,025	0,162	0,771	0,324	0,901	0,813	0,548	1,000

MN - Feminino

	<i>MFs</i>	<i>SOM</i>	<i>ABD</i>	<i>SeA</i>	<i>EST</i>	<i>PESO</i>	<i>NAFH</i>	<i>IDADE</i>
MFs	1,000							
SOM	-0,209	1,000						
ABD	-0,070	0,552	1,000					
SeA	0,610	-0,164	-0,214	1,000				
EST	-0,349	0,926	0,578	-0,265	1,000			
PESO	-0,213	0,946	0,612	-0,119	0,968	1,000		
NAFH	-0,510	0,088	-0,109	0,089	0,132	0,150	1,000	
IDADE	-0,228	0,951	0,546	-0,184	0,976	0,973	0,108	1,000

ANEXO IX**CORRELAÇÃO GERAL DE GÊMEOS DIZIGÓTICOS DE AMBOS OS SEXOS**

DZ - Masculino

	<i>MFs</i>	<i>SOM</i>	<i>ABD</i>	<i>SeA</i>	<i>EST</i>	<i>PESO</i>	<i>NAFH</i>	<i>IDADE</i>
MFs	1,000							
SOM	0,064	1,000						
ABD	-0,302	0,243	1,000					
SeA	0,825	0,169	-0,160	1,000				
EST	0,266	0,211	-0,465	0,165	1,000			
PESO	0,324	0,487	-0,283	0,239	0,919	1,000		
NAFH	-0,613	0,138	-0,045	-0,445	0,208	0,188	1,000	
IDADE	0,081	0,281	-0,356	0,021	0,951	0,929	0,386	1,000

DZ - Feminino

	<i>MFs</i>	<i>SOM</i>	<i>ABD</i>	<i>SeA</i>	<i>EST</i>	<i>PESO</i>	<i>NAFH</i>	<i>IDADE</i>
MFs	1,000							
SOM	0,102	1,000						
ABD	0,059	0,230	1,000					
SeA	0,645	-0,277	-0,104	1,000				
EST	0,263	-0,045	-0,111	0,293	1,000			
PESO	0,225	-0,004	-0,123	0,214	0,986	1,000		
NAFH	0,470	0,561	0,050	0,043	0,079	0,039	1,000	
IDADE	0,551	-0,109	-0,046	0,539	0,888	0,820	0,265	1,000

ANEXO X**ANÁLISE DE VARIÂNCIA FATOR ÚNICO
EM GÊMEOS MONOZIGÓTICOS E DIZIGÓTICOS**

Anova: fator único

RESUMO

Grupo	Contagem	Soma	Média	Variância
Coluna 1	16	47,23257	2,952036	4,268774
Coluna 2	16	48,45509	3,028443	8,592513

ANOVA

Fonte da variação	SQ	gl	MQ	F	valor-P	F crítico
Entre grupos	0,046705	1	0,046705	0,007263	0,932651	4,170886
Dentro dos grupos	192,9193	30	6,430643			
Total	192,966	31				

mono	Sexo	di	Sexo
5,9841	1	3,5653	1
3,8431	1	2,599	1
0,6182	1	2,3722	1
0,84	1	6,2566	1
4,572	1	3,2513	1
2,3603	1	0,981	1
0,3414	1	0,1514	1
0,878	0	1,1209	1
3,2269	0	0,3715	1
1,3197	0	2,6614	0
6,6274	0	0,1016	0
0,8175	0	10,608	0
2,7259	0	5,1484	0
4,8597	0	7,0493	0
5,3076	0	0,8156	0
2,9107	0	1,4022	0

ANEXO XI**ANÁLISE DE VARIÂNCIA FATOR DUPLO
EM GÊMEOS MONOZIGÓTICOS E DIZIGÓTICOS**

mono	Sexo	di	Sexo	Mono	Di
5,984143078	1	3,565251	1 Masc	5,984143	3,565251
3,843125598	1	2,599014	1	3,843126	2,599014
0,618154358	1	2,372196	1	0,618154	2,372196
0,840032359	1	6,256568	1	0,840032	6,256568
4,572008483	1	3,25134	1	4,572008	3,25134
2,360304665	1	0,981023	1	2,360305	0,981023
0,341400645	1	0,151351	1	0,341401	0,151351
0,878033379	0	1,120876	1 Fem	0,878033	2,661409
3,226865733	0	0,371525	1	3,226866	0,101563
1,319713335	0		0	1,319713	10,60753
6,627364129	0		0	6,627364	5,148377
0,817497184	0		0	0,817497	7,04926
2,725930078	0		0	2,72593	0,815601
4,859708558	0		0	4,859709	1,402199
5,307586443	0		0		
2,910701803	0		0		

Anova: fator duplo com repetição

RESUMO	Mono	Di	Total
<i>Masc</i>			
Contagem		7	7
Soma	18,55917	19,17674	37,73591
Média	2,65131	2,739535	2,695422
Variância	4,842016	3,876503	4,026028
<i>Fem</i>			
Contagem		7	7
Soma	20,45511	27,78594	48,24106
Média	2,922159	3,96942	3,44579
Variância	4,798313	14,69138	9,290525
<i>Total</i>			
Contagem		14	14
Soma	39,01428	46,96269	
Média	2,786734	3,354478	
Variância	4,469133	8,977037	

ANOVA

Fonte da variação	SQ	gl	MQ	F	valor-P	F crítico
Amostra	3,941358	1	3,941358	0,558895	0,461969	4,259675
Colunas	2,256327	1	2,256327	0,319953	0,576886	4,259675
Interações	1,609565	1	1,609565	0,228241	0,637154	4,259675
Dentro	169,2493	24	7,052054			
Total	177,0565	27				

ANEXO XII

**DADOS DOS TESTES MOTORES, DAS VARIÁVEIS DE ESTUDO E
ANTROPOMETRIA SEPARADOS POR SEXO E ZIGOSIDADE**

Dados dos Testes Motores e das Variáveis de Estudo- Monozigóticos fem.

Gêmeos	FQJF	FQJE	FQ	FT	Média	SOM	ABD	SeA	EST	Massa	IMC	NAFH	IDADE
1a	129,0	89,5	61,0	83,5	45,2	26,4	34	14	152,0	41,1	17,8	17	13
1b	135,0	76,5	50,0	94,0	44,5	25,8	39	8	151,9	40,9	17,8	10	13
3a	134,5	69,5	47,0	98,0	44,2	26,6	21	17	151,9	43,0	18,6	8	11
3b	125,0	75,0	40,0	111,5	44,1	27,9	16	15	153,4	43,6	19,0	6	11
4a	128,0	87,0	50,0	114,5	45,4	12,9	44	24	170,0	51,7	17,8	13	16
4b	132,5	88,0	42,0	117,5	45,1	12,5	48	24	169,6	48,1	16,8	14	16
6a	142,0	94,0	45,0	112,0	45,5	20,8	27	25	145,9	34,3	16,1	6	11
6b	134,0	94,0	41,0	101,0	44,8	15,8	21	23	146,4	33,3	15,6	6	11
8a	121,0	93,5	43,0	89,0	44,2	12,0	23	14	125,4	22,0	14,0	6	9
8b	118,5	76,5	40,5	84,0	43,3	11,7	29	15	123,7	20,3	10,7	7	9
11a	123,5	73,5	60,0	114,5	45,4	39,3	28	19	174,1	64,9	21,6	5	15
11b	125,0	70,0	62,5	103,5	45,1	29,9	31	19	175,5	65,4	21,8	18	15
16a	120,0	78,5	86,5	87,5	46,3	12,0	29	11	137,5	27,3	14,4	27	12
16b	113,5	75,0	77,5	84,0	45,4	15,2	23	10	139,7	30,6	15,6	31	12
Média	127,2	81,4	53,2	99,6	44,8	20,6	29,5	17,0	151,2	40,4	16,9	12,4	12,4
DP	7,7	9,1	14,5	12,7	0,76	8,7	9,14	5,5	6,6	13,9	2,9	8,2	2,3
Mínimo	113,5	69,5	40,0	83,5	43,3	11,7	16,0	8,0	123,7	20,3	10,7	5,0	9,0
Máximo	142,0	94,0	86,5	117,5	46,3	39,3	48,0	25,0	175,5	65,4	21,8	31,0	6,0

Dados dos Testes Motores e das Variáveis de Estudo - Monozigóticos - Masc.

Gemeos	FQJF	FQJE	FQ	FT	Média	SOM	ABD	SeA	EST	PESO	IMC	NAFH	IDADE
2a	146,0	94,0	50,0	91,0	45,3	36,8	19	15	134,0	34,4	19,2	5	9
2b	148,0	80,5	56,0	92,0	45,2	36,5	21	15	134,0	33,5	18,7	5	9
5a	144,0	85,0	56,0	99,5	45,5	26,2	25	17	149,0	38,8	17,4	6	13
5b	145,5	76,0	56,0	101,0	45,3	24,2	17	25	149,8	37,1	16,6	5	13
7a	140,0	68,0	60,0	95,0	45,0	17,1	21	17	142,1	30,1	15,0	13	11
7b	134,0	72,0	60,0	86,5	44,7	17,7	30	13	142,0	30,9	15,0	9	11
9a	138,0	116,0	77,0	96,0	47,8	30,8	31	26	167,0	56,9	20,3	3	16
9b	125,5	102,5	80,5	96,5	47,2	36,5	27	26	170,9	59,5	20,5	11	16
10a	152,0	111,0	86,0	107,5	48,8	15,9	22	26	133,2	26,8	15,1	0	10
10b	146,5	105,5	84,5	104,5	48,3	15,6	23	19	134,2	27,3	15,1	0	10
12a	120,0	70,0	56,0	142,0	45,7	30,8	26	12	171,1	56,8	19,4	12	15
12b	125,0	80,0	50,0	142,0	45,8	30,8	27	27	172,3	54,6	18,4	16	15
13a	142,0	91,5	43,5	93,0	44,8	30,1	21	16	157,3	42,8	17,3	9	14
13b	143,0	88,0	53,0	94,0	45,3	26,5	22	19	156,4	40,6	16,6	8	14
14a	129,5	73,0	68,0	102,0	45,6	18,6	12	17	139,7	28,5	14,6	8	11
14b	116,5	80,5	82,5	106,0	46,6	16,6	23	17	140,2	27,8	14,2	8	11
15a	118,0	94,0	69,0	90,0	45,9	23,5	0	29	168,2	56,0	19,8	0	14
15b	116,0	79,0	70,0	101,0	45,6	20,3	6	28	164,7	51,4	18,6	0	14
Média	134,9	87,0	64,3	102,1	46,0	25,2	20,7	20,2	151,4	40,7	17,3	6,5	12,5
DP	12,1	14,3	13,2	15,5	1,22	7,5	7,9	5,6	14,6	11,9	2,1	4,7	2,3
Mínimo	116,0	68,0	43,5	86,5	44,7	15,6	-	12,0	133,2	26,8	14,2		9,0
Máximo	152,0	116,0	86,0	142,0	48,8	36,8	31,0	29,0	172,3	59,5	20,5	16,0	16,0

Dados dos Testes Motores e das Variáveis de Estudos- Feminino - Dizigóticos

Gêmeos	FQJF	FQJE	FQ	FT	SOM	ABD	SeA	EST	Massa	NAFH	IDADE
17a	124,5	87,0	72,0	125,0	14,3	23	21	132,2	25,5	11	9
17b	125,5	74,0	74,0	120,0	14,1	26	26	132,0	26,0	8	9
18a	155,0	77,0	54,5	92,5	18,2	18	24	148,3	29,7	5	11
18b	151,0	81,5	66,0	94,0	18,2	22	24	148,3	32,3	1	11
20a	123,0	93,0	48,0	106,0	22,4	21	18	173,0	63,4	2	17
20b	130,0	97,5	43,5	113,0	18,7	25	28	175,6	63,4	3	17
22a	92,0	85,0	85,0	109,0	27,8	23	23	174,2	64,0	25	17
22b	103,0	88,0	60,0	106,0	33,5	25	23	170,0	64,1	33	17
23a	144,0	87,0	50,0	124,5	13,9	20	30	155,7	39,6	0	13
23b	152,0	94,5	60,0	128,0	14,6	29	31	163,1	45,3	8	13
24a	132,0	83,5	60,0	93,0	12,6	36	22	164,0	46,0	24	15
24b	123,0	79,0	55,0	76,0	10,7	40	5	167,9	44,6	23	15
26a	130,0	79,0	76,0	105,0	18,7	30	17	134,2	33,3	1	10
26b	113,0	80,0	87,0	112,0	12,5	31	24	138,4	30,9	1	10
27a	113,5	71,0	50,0	97,5	14,4	41	15	135,9	27,2	8	10
27b	135,5	65,5	58,5	119,0	30,8	38	30	136,2	37,2	7	10
30a	117,5	81,0	42,5	107,5	12,4	46	23	152,4	40,1	9	15
30b	110,5	89,0	47,5	100,0	15,1	40	21	155,5	40,0	25	15
Média	126,3	82,9	60,5	107,1	17,9	29,1	22,5	153,1	41,8	10,7	13
DP	17,0	8,24	13,5	13,5	6,61	10,28	6,20	15,6	13,6	10,4	3
Mínimo	92,0	65,5	42,5	76,0	10,7	9,0	5,0	132,0	25,5	-	9
Máximo	155,0	97,5	87,0	128,0	33,5	46,0	31,0	175,6	64,1	33,0	17

Masculino - Dizigóticos

Gemeos	FQJF	FQJE	FQ	FT	Média	SOM	ABD	SeA	EST	PESO	NAFH	IDADE
19a	152,0	100,0	57,0	118,5	46,7	33,4	27	33	165,9	50,9	9	17
19b	159,0	93,5	55,0	124,0	46,7	26,9	25	36	163,3	47,1	7	17
21a	105,0	80,0	84,0	99,5	45,6	21,5	0	17	162,3	48,1	7	16
21b	115,0	92,0	100,0	120,0	47,9	31,6	0	28	172,0	57,7	12	16
25a	138,0	80,0	56,5	85,0	44,4	27,3	18	17	131,9	28,2	6	9
25b	129,0	66,5	44,5	102,0	43,5	35,8	15	23	132,6	32,2	7	9
28a	116,0	78,0	77,5	92,5	45,2	34,4	21	13	158,5	51,3	7	13
28b	120,0	82,0	72,0	90,0	45,1	16,0	30	20	160,1	51,0	1	13
29a	141,0	108,0	42,5	111,0	45,6	20,7	2	27	116,3	21,8	4	9
29b	156,5	96,0	47,0	105,0	45,6	19,3	19	27	118,6	21,3	5	9
31a	132,0	93,0	46,0	117,0	45,2	22,1	24	24	132,3	28,6	4	10
31b	142,0	93,0	46,0	114,0	45,3	18,0	22	29	130,1	27,1	12	10
32a	150,5	98,0	46,0	112,0	45,7	9,5	14	32	122,9	21,7	12	9
32b	152,5	93,0	53,5	118,0	46,2	13,7	17	27	117,5	21,2	14	9
Média	136,3	89,5	59,1	107,7	45,6	23,5	16,7	25,2	141,7	36,3	7,6	11,8
DP	17,2	10,8	17,5	12,2	1,0	8,1	9,7	6,6	20,6	13,7	3,7	3,3
Mínimo	105,0	66,5	42,5	85,0	43,5	9,5	-	13,0	116,3	21,2	1,0	9,0
Máximo	159,0	108,0	100,0	124,0	47,9	35,8	30,0	6,0	172,0	57,7	14,0	17,0